

<https://helda.helsinki.fi>

Ajattelun taidon tasot maantieteen ylioppilaskokeessa taloudellisen kestävän kehityksen koekysymyksissä ja vastauksissa

Leivo, Julia

2020-12-17

Leivo , J , Ruth , O & Muukkonen , P 2020 , ' Ajattelun taidon tasot maantieteen
ylioppilaskokeessa taloudellisen kestävän kehityksen koekysymyksissä ja vastauksissa ' ,
Ainedidaktiikka , Vuosikerta. 4 , Nro 3 , Sivut 64-101 . <https://doi.org/10.23988/ad.92201>

<http://hdl.handle.net/10138/323851>

<https://doi.org/10.23988/ad.92201>

cc_by_nc_nd

publishedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.



Ajattelun taidon tasot maantieteen ylioppilaskokeessa taloudellisen kestävän kehityksen koekysymyksissä ja vastauksissa

Julia Leivo, Olli Ruth ja Petteri Muukkonen

Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto



Tutkimme artikkelissamme sitä, miten ajattelun taidon tasot ilmenevät maantieteen ylioppilaskokeen taloudellista kestävää kehitystä käsittelevissä kysymyksissä sekä esseevastauksissa. Kestävään kehitykseen liittyvät ylioppilaskoekysymykset ovat usein vaativia, koska ne ovat tietoa laajasti soveltavia ja niissä yhdistetään useiden maantieteen kurssien ja muiden oppiaineiden sisältöjä. Luokittelimme kahden ylioppilaskoekysymyksen tehtävänannot ja niissä vaadittavat ajattelun taidon tasot Bloomin taksonomian mukaan ja vastaukset SOLO-taksonomian mukaan. Tehtävänannot edellyttivät pääasiassa ymmärtämistä, soveltamista, analysointia ja arvioimista. Keskimäärin vastausten ajattelun taidon tasot jäivät tehtävänantojen vaatimuksista noin puoliväliin. Harvat parhaista ylsivät vaaditulle tasolle vastauksissaan. Sisällönanalyysin perusteella opiskelijat hallitsivat hyvin reiluun kauppaan ja luonnonvarojen kestävämpään käyttöön liittyviä sisältöjä, mutta osasivat heikosti taloudellisen kestävän kehityksen perimmäisen ajatuksen. Vastauksista puuttui myös pohdintaa tulojen epätasaisesta jakautumisesta lähde- ja kohdemaan välillä. Tulosten perusteella suosittelemme lukion maantieteen opettajia keskittymään entistä enemmän sen varmistamiseen, että opiskelijat ymmärtävät teemojen syvemmän luonteen ja problematiikan. Vastaustekniikkaa, esseevastausten jäsentelyä ja syy-seuraussuhteiden perustelemista tulisi harjoitella entistä enemmän.

Bloomin taksonomia, lukio, oppilasarviointi, SOLO-taksonomia, taloudellinen kestävä kehitys, ylioppilaskoe

Lähetetty: 6.5.2020

Hyväksytty: 1.11.2020

Vastuukirjoittaja: petteri.muukkonen@helsinki.fi

DOI: 10.23988/ad.92201

Johdanto

Kestävän kehityksen asenteiden ja arvojen omaksumisessa kasvatuksella ja opetuksella on keskeinen rooli (Tuncer & Sahin, 2016). Onnistuessaan ympäristöä ja kestävää kehitystä käsittelevä opetus lisää oppilaan ja opiskelijan tietoisuutta sekä ohjaa kohti yksilön vastuuta ja merkitystä yhteiskunnallisissa kysymyksissä (Charles, 1996). Ympäristöopetus on monialaista, mutta maantieteellä on siinä erityisen merkittävä rooli (Torbjörnsson & Molin, 2014), koska maantieteen opetuksessa on keskeistä juuri ihmisen ja ympäristön välinen vuorovaikutus (Morgan, 2011). Monialaisuus näkyy muun muassa opetuksen eheyttämisenä, jossa monimutkaisia ilmiöitä opetetaan monitieteisesti (Cantell, 2015). Esimerkiksi perusopetuksessa on alettu puhua monialaisista oppimiskokonaisuuksista (Opetushallitus, 2014, ss. 31–33), jotka osaltaan auttavat opettajia ja opetuksen järjestäjiä luotsaamaan oppilaita tutustumaan ja tarkastelemaan myös monimutkaisia ilmiöitä – kuten ympäristö- ja kestävän kehityksen aiheita. Voidaan siis todeta, että vastatessaan kestävään kehitykseen liittyvään tehtävänantoon ylioppilaskokeessa opiskelijalla on mahdollisuus ammentaa tietoa ja osaamista myös muista oppiaineista.

Koulu ei ole ainoa paikka, jossa opiskelijat oppivat kestävästä kehityksestä. Opiskelijat ovat saaneet jo aiempaa kokemusta ja tietämystä ympäristöstä ja luonnosta ennen opettajalta saamaansa formaalia ympäristö- ja kestävän kehityksen aiheisiin liittyvää opetusta (Rickinson ym., 2009, ss. 29–30). Nuoret ovat saaneet näitä kokemuksia esimerkiksi lapsena tehtyjen metsäretkien, erilaisten harrastusten tai seuraamiensa uutisten tai elokuvien kautta (Rickinson ym., 2009). Voidaan siis sanoa, että nykyajan nuorilla on ollut mahdollisuus saada tietoutta ja osaamista ympäristö- ja kestävän kehityksen aiheista monista eri lähteistä – niin formaaleista kuin ei-formaaleista. Koulun ulkopuolisista lähteistä saatavan tiedon ja osaamisen tasossa on opiskelijoiden välillä kuitenkin huomattavia eroja, kuten on eroja myös koulusta saatavassa tiedossa ja osaamisessa. Muun muassa Aarnio-Linnanvuori ja Ahvenisto (2013) ovat todenneet, että yksittäisen opettajan varaan jää huomattava vastuu kestävän kehityksen aiheiden opetuksessa, koska oppikirjoissa näitä asioita käsitellään usein pintapuolisesti eivätkä kestävän kehityksen aiheet näy oppikirjoissa selkeinä itsenäisinä kokonaisuuksina.

Tulevaisuuden valvettuneiden kansalaisten kasvattamiseen kuuluu ympäristö- ja kestävän kehityksen tietoisuuden lisäämisen lisäksi myös yleisiä tavoitteita kuten muun muassa korkeampien ajattelun taitojen kehittäminen. Tämä näkyy myös maantieteen opetuksessa. Suomalainen maantieteen lukio-opetus pyrkii opetussuunnitelmien (Opetushallitus, 2015) mukaisesti edistämään opiskelijoiden kykyä maantieteelliseen ajatteluun, kriittiseen pohdintaan sekä opitun soveltamiseen. Lukion päätteeksi opiskelijoiden osaamista arvioidaan ja mitataan ylioppilaskokeissa, jotka toimivat viimeisenä summatiivisena arviointina lukio-opintojen lopussa. Ylioppilaskokeilla mitataan valtakunnallisesti kaikkien lukio-opiskelijoiden osaamisen taso verrattuna opetussuunnitelmien

tavoitteisiin. Ylioppilaskokeen tärkeän roolin takia se omalta osaltaan ohjaa lukio-opetusta.

Ensimmäiset sähköiset ylioppilaskokeet pidettiin syksyllä 2016, ja maantiede oli ensimmäisten oppiaineiden joukossa tässä digitalisaatiossa (Linkola, 2016). Muutos loi uudenlaisia mahdollisuuksia mitata opiskelijoiden kokonaisvaltaista osaamista ja korkeampien ajattelun taitojen kehittymistä esimerkiksi erilaisten aineistojen hyödyntämisen, luomisen ja soveltamisen myötä. Maantieteessä tärkeät kartat, diagrammit ja muu geomeedia voidaan nyt integroida entistä vahvemmin ylioppilaskokeeseen ja sitä kautta myös opetukseen. Näin tarjoutuu oiva mahdollisuus kehittää opiskelijoiden ajattelun ja osaamisen taitoja aikaisempaa monipuolisemmilla tavoilla. Maantieteelle merkityksellisessä tiedossa on tyypillisesti kolme tasoa: maantieteellisen tiedon muistaminen, suhteellinen tieto ja maantieteellinen ajattelu sekä vaihtoehtoisten tulevaisuuksien hahmottaminen ja kriittinen ajattelu (Lambert, 2017; Lambert ym. 2015). Maantieteen sähköisissä ylioppilaskokeissa vaaditaan Tanin, Cantellin ja Hilanderin (2020, s. 13) mukaan tyypillisesti noin 54 prosentissa kysymyksistä suhteellista tietoa ja maantieteellistä ajattelua, 32 prosentissa kysymyksistä vaihtoehtoisten tulevaisuuksien hahmottamista ja kriittistä ajattelua sekä 14 prosentissa kysymyksistä yksinkertaisesti maantieteellisen tiedon muistamista.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tutkia lukio-opiskelijoiden ajattelun taidon tasoja maantieteen ylioppilaskokeen kognitiivisesti haastavammissa tehtävänannoissa (kokeen osa III). Keskitymme kestävää kehitystä käsitteleviin kysymyksiin, koska ne ovat erinomainen tutkimuskohde tutkittaessa korkeampia ajattelun tasoja edellyttävää oppimista. Tätä tukee neljä näkökulmaa. Ensiksi kestävä kehityksen teemat ovat eri oppiaineiden oppisisältöjä yhdistäviä ja soveltavia (Aarnio-Linnanvuori, 2016), mikä edellyttää korkeampia ajattelun taitoja. Toiseksi kestävä kehityksen teemat maantieteen opetuksessa edellyttävät laaja-alaista osaamista myös maantieteellisten ilmiöiden syistä ja seurauksista sekä keinoista sopeutua niihin. Kolmanneksi kestävä kehitystä käsittelevä opetus on useimmiten arvoperusteista ja ongelmalähtöistä, mikä edelleen lisää tarvetta korkeammille ajattelun taidoille oppimisen syventämisessä ja opitun soveltamisessa. Neljänneksi kestävä kehityksen teemat ovat tärkeitä kasvatettaessa nuoria tulevaisuuden yhteiskunnan jäseniksi.

Koska kestävä kehitys on hyvin laaja ja monialainen kokonaisuus, keskitymme tässä tutkimuksessa ainoastaan taloudelliseen kestäväan kehitykseen. Taloudellinen kestävyys tarkoittaa toimintaa, joka turvaa taloudellisen kehityksen alueellista epätasa-arvoisuutta lieventäen (World Commission on Environment and Development, 1987). Taloudellinen kestävyys ei ole irrotettavissa muista kestävä kehityksen ulottuvuuksista, koska YK:n Ympäristön ja kehityksen maailmankomission raportin mukaan taloudellisen kehityksen tulee aina tapahtua ekologisen kestävyys ja ympäristön säilymisen puitteissa. Tätä tutkimuksemme rajausta tukee se, että taloudellisen sektorin kehittyminen vaikuttaa suoraan tai välillisesti myös ympäristön tilan kehitykseen.

Lähestymme tutkimusaihetta sekä maantieteen ylioppilaskokeiden tehtävänantojen että opiskelijoiden vastausten kannalta. Tutkimme toisaalta sitä, mitä ylioppilaskokeiden kysymysten tehtävänannoissa

edellytetään ja toisaalta sitä, miten opiskelijat kykenevät tuomaan vastauksissaan esille korkeampia ajattelun taitoja. Pyrimme vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin: 1) millaisia ajattelun taidon tasoja taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevät maantieteen ylioppilaskokeen tehtävänänot edellyttävät, 2) millaisia ajattelun taidon tasoja vastauksissa esiintyy sekä 3) mitä sisältöjä opiskelijat osaavat ja hallitsevat taloudellisesta kestävästä kehityksestä?

Maantiede oppiaineena ja kasvatus kestävään kehitykseen

Maantieteen ytimessä on luonnon ja ihmisen toiminnan välisten vuorovaikutusten tutkiminen erityisesti alueellisesta näkökulmasta (Gillette, 2015, s. 6). Lisäksi maantieteelle on ominaista luonnon ja yhteiskunnan ilmiöiden ja prosessien monialainen tarkastelu. Esimerkiksi luonnonmaantieteellinen osaaminen tukee ihmisen toiminnan syiden ja seurauksien ymmärtämistä luonnon näkökulmasta (Linkola, 2014; Tani ym., 2020, s. 14). Voidaan puhua maantieteellisestä ajattelusta, joka auttaa hahmottamaan ihmisen ja luonnon välisiä yhteyksiä ja vuorovaikutuksia eri mittakaavatasoilla ja mittakaavatasojen välillä paikalliselta tasolta aina globaaliin tasoon asti (Tani, 2017, s. 218).

Suomessa maantieteen, kuten muidenkin oppiaineiden, opetusta ohjaavat opetussuunnitelmat. Ensimmäisen yhtenäisen 1970-luvun opetussuunnitelman ja koulureformin jälkeen opetussuunnitelman perusteita on julkaistu noin kymmenen vuoden välein (Tani, 2014). Perusopetukselle ja lukiolle laaditaan erilliset opetussuunnitelman perusteensa (Opetushallitus, 2014; Opetushallitus, 2015). Opetussuunnitelmissa on vuosikymmenien kuluessa näkynyt muutos opetuksen ja oppimisen tavoitteissa (Tani, 2014). Huomiota kiinnitetään nykyään enemmän muun muassa ongelmanratkaisuun, ymmärtämiseen, kriittiseen ajatteluun ja oppimaan oppimiseen. Lisäksi nykyään korostetaan oppijan keskeistä ja aktiivista roolia oppimistapahtumassa. Maantieteen opetuksessa korostuu nykyään siis konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukainen ajattelun taitojen kehittäminen ja uuden tiedon etsiminen ja soveltaminen (Cantell, 2011, s. 4).

Nyt käytössä olevat lukion opetussuunnitelman perusteet ovat vuodelta 2015, ja ne otettiin käyttöön elokuussa 2016 lukion aloittaneilla opiskelijoilla (Opetushallitus, 2015). Tällä hetkellä on jo julkaistu lukion opetussuunnitelman perusteet 2019, mutta ne otetaan käyttöön vasta 1.8.2021 alkaen tuolloin aloittaville lukion opiskelijoille (Opetushallitus, 2019). Yleisesti voidaan todeta, että opetussuunnitelmien jatkuva kehittäminen on ohjannut ajattelua kauemmas opettajan perinteisestä roolista oman tieteenalansa osaajana lähemmäs opiskelijan omaa tiedon rakentamista, mikä korostaa entistä enemmän ajattelun taitojen merkitystä ja oppimaan oppimisen taitoa (Linkola, 2014, s. 197; Tani, 2017, s. 212).

Nykyään lukiomaantiede käsittelee kestävästä kehityksestä liittyviä aiheita globaaleina kysymyksinä ainoalla pakollisella maantieteen Maailma muutoksessa -kurssilla (Opetushallitus, 2015). Voidaan kuitenkin nähdä, että kestävä kehitys on enemmän tai vähemmän läsnä

useissa maantieteellisissä ilmiöissä ja prosesseissa, joita opetetaan maantieteen valinnaisilla eli valtakunnallisilla syventävillä kursseilla. Kestävän kehityksen läsnäoloa maantieteen opetuksessa vahvistaa myös se, että lukion opiskelijan tulee opetussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus, 2015) mukaan kyetä tunnistamaan, arvioimaan ja vertailemaan alueiden riskejä ja niiden herkkyyttä sekä ymmärtää ja osata analysoida maailman alueiden kehityksen suuntaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Tavoitteena on myös se, että opiskelija ymmärtää paikallisia, alueellisia ja globaaleja ongelmia ja ilmiöitä ja näkee olemassa olevat ratkaisumahdollisuudet. Useat maantieteelliset ilmiöt ja prosessit on linkitettävissä kestävän kehityksen aiheisiin.

Ylevistä tavoitteista huolimatta opetussuunnitelman perusteiden mukainen maantieteen opetus ei tällä hetkellä välttämättä toteudu lukioissamme. Muun muassa Tani (2017) on kritisoinut, että maantieteen oppitunneilla opettajat joutuvat nykyään keskittymään entistä enemmän teknologian hyödyntämiseen opetuksessa, mikä vie aikaa maantieteellisen ajattelun ja peruskäsitteiden harjoittelulta ja näin ollen maantieteellisten ilmiöiden syvemältä ymmärtämiseltä. Lisäksi pakollisten lukion maantieteen kurssien määrä pudotettiin kahdesta yhteen, kun valtioneuvosto hyväksyi loppuvuodesta 2014 asetuksen lukionkoulutuksen tavoitteista ja tuntijaosta, mikä oli pettymys maantieteilijöille ja opettajankouluttajille (Linkola, 2014). Tällä ei kuitenkaan ole merkitystä ylioppilaskokeisiin osallistuvien opiskelijoiden näkökulmasta, koska he ovat usein opiskelleet myös maantieteen syventävät lukion kurssit. Toisaalta pakollisen maantieteen kurssin sisältö ja opetus vaikuttavat siihen, kuinka houkuttelevana opiskelijat näkevät maantieteen ja päättävät opiskella maantiedettä lisää syventävillä kursseilla (Linkola, 2014, s. 197).

Sähköisen ylioppilaskokeen aikana syksystä 2016 lähtien maantieteen kokeeseen ilmoittautuneiden määrät ovat vaihdelleet noin 1900–2300 opiskelijan välillä ollen pienoissa nousussa (Ylioppilastutkintolautakunta, 2020b). Ylioppilastutkintolautakunta (2018) on todennut, että opiskelijoiden tietojenkäsittelytaidot ovat kohtuullisen hyviä, mutta vastaustaidoissa on puutteita. Pyrimme tuottamaan tutkimuksellamme uutta tietoa näistä teemoista. Ylioppilaskokeiden tutkiminen on siinäkin mielessä tärkeää, koska Tanin ja muiden (2020, s. 15) mukaan aiemmat ylioppilaskokeet ohjaavat usein maantieteen opettajien opetusta esimerkiksi sen vuoksi, että vanhoja ylioppilaskokeita käytetään usein opetuksessa.

Ajattelun taidon tasot ja niiden arviointi

Kohti ajattelun taitojen arvioimista

Lukion opetussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus, 2015) mukaan opiskelijaa tulisi ohjata tutkimaan ympäristöään, tutustumaan keskeisiin käsitteisiin ja teorioihin ja tunnistamaan niiden sekä osaamisen välisiä yhteyksiä. Opiskelijan tulisi myös oppia arvioimaan omaa osaamistaan ja soveltamaan oppimaansa tietoa alkuperäisen kontekstin ulkopuolella. Lisäksi oppimisprosessinsa tunnistava opiskelija kehittää samalla ajattelun taitojaan, ja oppii hyödyntämään niitä erilaisissa muuttuvissa tilanteissa. Maantieteen lukio-opetuksen tavoitteita ovat maantieteellisen tiedon

ymmärtäminen, tulkitseminen, soveltaminen ja arvioiminen (Opetushallitus, 2015, s. 146). Toisin sanoen maantieteen opetuksessa pyritään kehittämään opiskelijoiden ajattelun taitoja.



Keskeisiä ajattelun taitoja ovat muistaminen, ymmärtäminen sekä soveltaminen, analysoiminen, arvioiminen ja luominen. Ajattelun taidon tasot voidaan jakaa alemman tason ajattelun taitoihin (*lower-order cognitive skills*, LOCS) ja korkeamman tason ajattelun taitoihin (*higher-order cognitive skills*, HOCS) (Zoller & Pushkin, 2007). Alemman tason ajattelun taitoihin luetaan asioiden yksinkertainen tietäminen tai aikaisemmin opitun asian mieleen palauttaminen sekä sen soveltaminen yksinkertaisissa tilanteissa. Luonnontieteissä esimerkiksi käsittehtävät luetaan alemman tason ajattelun taitoihin, kun taas korkeamman tason ajattelutaitoja ovat esimerkiksi kriittinen ajattelu, ongelmanratkaisutaidot, laaja pohdinta erilaisissa konteksteissa sekä arvioiva ajattelu (Aksela ym., 2012, s. 13). Avoimet, aiherajauksia ylittävät tehtävät puolestaan ovat korkean tason ajattelun taitoja vaativia tehtäviä.

Ajattelun taidon tasojen arvioiminen on usein haastavaa. Arviointi ei ensinnäkään saisi kohdistua pelkästään osaamiseen, vaan sen pitäisi kohdistua kaikkeen oppimiseen (Repo, 2005). Valtakunnalliset ylioppilaskokeet ovat summatiivisia arviointeja, joissa mitataan kaikkien lukio-opiskelijoiden osaaminen. Tämä vastaa mielikuvaa siitä, että arviointi on kirjallinen koe, joka järjestetään opetuksen päätteeksi ja joka kattaa kaikki opetuksen aikana opitut asiat (Atjonen, 2007). Arvioinnin nähdään usein olevan joko määrällistä tai laadullista (Biggs, 1999). Määrällinen arviointi mittaa opittuja asioita sen mukaan, miten hyvin opiskelija osaa toistaa hänelle opetettua asiaa ilman oman ajattelun edellyttämistä. Laadullinen arviointi taas ohjaa opiskelijan omaa oppimisprosessia, jossa lopputulosta enemmän arvioidaan opiskelijan ajattelun taitoja ja oppimisen laatua sekä kehitystä. Näistä laadullinen arviointi voisi siis tulla paremmin kyseeseen arvioitaessa ajattelun taidon tasoja ylioppilaskokeissa.

Bloomin taksonomia

Opetuksen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää, että tavoitteet ovat selviä sekä opettajalle että opiskelijoille. Tavoitteiden jakaminen osiin ja edelleen luokitteleminen tukee niiden saavuttamista. Eräs laajasti käytössä oleva tavoitteiden ja tehtävänantojen luokittelun malli on Bloomin (1956) taksonomia, joka on suunniteltu auttamaan opetuksen suunnittelua ja arviointia. Viimeisin päivitetty versio Bloomin taksonomiasta on vuodelta 2001 (Anderson & Krathwohl, 2001). Taksonomian perusidea muistuttaa kognitiivisen oppimiskäsityksen jäsentelyä (mm. Engeström, 1984), ja sen avulla luokitellaan opetukselle asetettuja tavoitteita sekä niissä vaadittavia kognitiivisia taitoja eri tiedon tasoilla. Tiedon eri tasoille ominaista on se, että tiedon luonne muuttuu konkreettisemmasta abstraktimmaksi. Samalla kognitiiviset prosessit muuttuvat vaativammiksi lähtien muistamisesta ja ymmärtämisestä aina kohti korkeampia ajattelun taidon tasoja (Aksela ym., 2012; Anderson & Krathwohl, 2001).

Taulukko 1. Ajattelun taidon tasojen luokittelu Bloomin uudistetun taksonomian (Anderson & Krathwohl, 2001) mukaan maantieteen kontekstiin sovitettuna. Taulukon idea pohjautuu sekä Krathwohlin (2002, s. 214) esittämään taulukkoon että kemian opetuksen vastaaviin taulukoihin (Aksela ym., 2012, s. 17; Tikkanen, 2010, s. 76).

Pääluokka	Alaluokat	Esimerkkejä
 LOCS (lower-order cognitive skills)	1. Muistaminen	1.1 Tunnistaminen Oppija kykenee hakemaan tietoa muistista tehtävänannon mukaisesti: esim. paikannimet
		1.2 Mieleen palauttaminen Oppija palauttaa tiedon muistista: esim. kartamerkit
	2. Ymmärtäminen	2.1. Tulkitseminen Oppija osaa muuttaa tietoa muodosta toiseen: esim. käsitteen selitys
		2.2 Esimerkin antaminen Oppija osaa antaa havainnollistavia esimerkkejä käsitteistä, esim. poimuvuoresta
		2.3 Luokittelu Oppija osaa luokitella esim. luonnonvaroja eri kategorioihin
		2.4 Yhteenvedon tekeminen Oppija osaa tiivistää laajemman kokonaisuuden perusajatuksia esim. artikkelin pohjalta
		2.5 Päättely Oppija kykenee loogiseen päättelykykyyn annetun tiedon pohjalta, esim. väestön kasvun periaatteet alueellisesti tarkasteltuna
		2.6 Vertaaminen Oppija osaa tunnistaa kahden eri teeman välisiä yhtäläisyyksiä ja eroja: esim. käsitteiden vertailu
		2.7 Perusteleminen Oppija osaa muodostaa syy-seuraussuhteita annetusta ilmiöstä esim. muuttoliikkeen ja väestömäärän muutoksen välillä
	3. Soveltaminen	3.1 Menetelmän toteuttaminen Oppija osaa soveltaa yksinkertaista menetelmää tutun tehtävän ratkaisemiseen: esim. kartan lukeminen
 HOCS (higher-order cognitive skills)		3.2 Menetelmän käyttäminen Oppija osaa soveltaa menetelmää vieraan tehtävän ratkaisemiseksi: esim. ongelmanratkaisutehtävä
	4. Analysoiminen	4.1 Erotteleminen Oppija osaa poimia tehtävänannosta tärkeitä ja olennaiset kohdat, joita tehtävän ratkaiseminen edellyttää
		4.2 Jäsentäminen Oppija tunnistaa tehtävästä olennaiset kohdat ja muodostaa niistä kokonaisuuden: esim. tutkimusraportti
		4.3 Piilomerkitysten tunnistaminen Oppija kykenee "lukemaan rivien välistä" ja tunnistaa näkökulmia, ennakoasenteita ja arvoja: esim. artikkelin kirjoittajan näkökulman tulkitseminen
	5. Arvioiminen	5.1 Tarkistaminen Oppija osaa tarkistaa tehtävien, aineistojen ja vastausten oikeellisuuden ja virheettömyyden: esim. tutkimuksen tulosten paikkansapitävyys
		5.2 Arvosteleminen Oppija osaa arvostella tuotetta ulkoisten kriteerien pohjalta: esim. luonnontieteiden menetelmien arvioiminen
	6. Luominen	6.1 Kehittäminen Oppija osaa muodostaa hypoteeseja ja ratkaisutapoja annettujen ohjeiden perusteella
		6.2 Suunnittelemisen Oppija osaa suunnitella ratkaisumalleja annettuun ongelmaan: esim. maastotyön suunnitteleminen
		6.3 Tuottaminen Oppija osaa toteuttaa omaperäisen tuotoksen tehtävänannon mukaisesti: esim. tehtävään soveltuva menetelmä

Bloomin taksonomiassa tavoitteen luokittelu vaatii sekä siihen liittyvän tekemisen (muistamisesta luomiseen, tasot 1–6) että tekemisen kohteen eli tiedon tason (faktatiedosta metakognitiiviseen tietoon, tasot A–D). Tekeminen edustaa kognitiivista osaamisen tasoa, tässä tapauksessa ajattelun taidon tasoja. Tekemisen kohde kuvailee tiedon tasoa, jonka oppilaan on tarkoitus kussakin kategoriassa saavuttaa. Alimman ajattelun taidon tasot ovat 1) *muistaminen* ja 2) *ymmärtäminen*. Muistaminen kattaa tunnistamisen ja mieleen palauttamisen. Ymmärtäminen on laajempi kokonaisuus ja se pitää sisällään tulkinnan, esimerkkien antamisen, luokittelun, tiivistämisen, päättämisen, vertailun ja selittämisen. Kolmas ajattelun taidon taso on 3) *soveltaminen*. Tässä tasossa osaaminen on jo sellaista, että ennalta opittuja tietoja kyetään käyttämään uudentilanteissa. Kategorian verbit kattavat tiedon käyttämisen uudessa tilanteessa. Neljäs

osaamisen taso on 4) *analysointi*. Tässä vaiheessa opittua tietoa ymmärretään niin vahvasti, että sen perusteella voidaan päätellä asioita tilanteista, joista tietoa ei entuudestaan ole kertynyt. Kategorialle tyypilliset verbit ovat erittely, jäsentely ja määrittely. Viides taso on 5) *arviointi*, joka pitää sisällään tarkistamisen ja aiheen kriittisen tarkastelun. Kuudes ja korkein osaamisen taso on 6) *luominen*. Tämä taso sisältää yleistämisen, suunnittelun sekä tuottamisen opittua tietoa hyödyntäen.

Edellä kuvatut ajattelun taidon tasot 1–6 ovat pääluokkia, jotka kukin voidaan edelleen jakaa 2–7 alaluokkaan. Taulukkoon 1 olemme luoneet maantieteen opetukseen sopivan ajattelun taitojen luokittelun uudistetulle Bloomin taksonomialle alaluokkineen (Krathwohl, 2002) ja esimerkkeineen. Idean taulukkoomme saimme kemian opettajankoulutuksen tutkijoiden Greta Tikkasen (2010) ja Maija Akselan, Greta Tikkasen ja Pirkko Kärnän (2012) aiemmin luomien taulukoiden pohjalta.

SOLO-taksonomia

Edellä kuvattu Bloomin taksonomia on kehitetty luokittelemaan opetuksen ja oppimisen tavoitteiden sekä tehtävänantojen vaatimuksia. Jos halutaan arvioida myös sitä, millaisia ajattelun taidon tasoja oppijat kykenevät tuomaan esimerkiksi avoimissa vastauksissa esille, täytyy käyttää vastauksen sisällön ja laadun syvyyttä kuvaavaa taksonomiaa. SOLO-taksonomia (*Structure of Observed Learning Outcome*; Biggs & Collis, 1982) on runsaasti käytetty luokittelumenetelmä, kun halutaan tarkastella avoimien vastausten perusteella ajattelun taidon tasoja. Sen on todettu soveltuvan hyvin suomalaiseen koulutusjärjestelmään erityisesti perusopetuksen jälkeisille koulutustasojille, kun tutkitaan opiskelijoiden kognitiivista osaamista ja ajattelun taidon tasoja (Fahmy, 2018; Haapanen, 2018; Hannula, 2019; Havukainen, 2003; Koskinen, 2005).

Ajattelun taitojen mittaaminen ei kuitenkaan ole helppoa, koska oppiminen ei ole pelkästään opittujen asioiden yhteenlaskettu määrä, vaan myös opitun asian syvällisyys. Oppimisen määrällinen arviointi nähdään vielä helppona ja yksinkertaisena menetelmänä seurata opiskelijan lopullista oppimisen tasoa, kun taas laadullisen oppimisen mittaaminen nähdään olevan subjektiivisempaa (Biggs & Collis, 1982). Opittujen asioiden määrällä ei kuitenkaan ole merkitystä silloin, kun kyse on opittujen tietojen ja taitojen soveltavasta käytöstä. Ajattelun taidon tasojen syvällisyyttä voidaan tulkita pääasiassa vain avoimien vastausten kuten esseevastausten avulla, koska tällöin opiskelijalta vaaditaan usein enemmän kuin vain opitun asian toistamista ulkomuistista.

SOLO-taksonomia sisältää viisi tasoa sekä niiden väliin jäävät niin sanotut siirtymävaiheet (taulukko 2). Kolme ensimmäistä tasoa (1–3) ovat mitattavissa kvantitatiivisesti. Kolmella viimeisellä tasolla (4–6) tiedon ja ajattelun taidon tasot ovat mitattavissa kvalitatiivisesti eli tiedon luonne on soveltavaa ja siinä olevaa tietomäärää ei voi laskea tai sillä ei ole merkitystä (Biggs & Tang, 2011).

Taulukko 2. Tutkimuksessamme käytetyt SOLO-taksonomian luokat (Biggs & Collis, 1982; Biggs & Tang, 2011).

	SOLO-luokka	Vastausta kuvaavat verbit	Vastauksen ominaisuudet
 Vastauksen sisällön ja laadun syvyys	1. Esirakenteinen vastaus		Vastaus on väärin tai kysymykseen ei vastata, ei asiaan kuuluvaa näkökulmaa, väärään asiaan perehtyminen, termin toisto vastauksessa, vastaa vain toiseen kysymyksen osaan tai käyttää väärää termistöä, mielipiteiden varaan perustettu vastaus.
	1A. Esirakenteisen siirtymävaihe		Tarkasteltu vain yhtä olennaista teemaa vajavaisesti, aihe kiertää kehää.
	2. Yksinkertainen vastaus	muistaa, identifioi, laskea, tunnistaa, määrittää, kuvailla, löytää, järjestää, yhteensovittaa, nimetä, lainata, muistuttaa mieleen, luetella, kertoa, kirjoittaa, järjestää, jäljitellä	Tarkasteltu yhtä oikeaa näkökulmaa laajemmin, termin selitykset ulkomuistista. Vahva luettelomaisuus, pinnallisuus, isoon kuvaan sopimattomat huomiot.
	2A. Yksinkertaisen siirtymävaihe		Tarkasteltu kahta olennaista teemaa pinnallisesti, aineistoon vahvaa nojaamista ilman oman ajattelun näkymistä, perustelemattomia väitteitä, punainen lanka puuttuu, laajakin vastaus voi olla pinnallisesti tarkasteltu.
	3. Monirakenteinen vastaus	luokitella, kuvailla, listata, selvittää, keskustella, havainnollistaa, valita, kertoa, arvioida, eritellä, hahmotella	Tarkasteltu kahta tai useampaa näkökulmaa, mutta vallitsevia epäjohdonmukaisuuksia ja ristiriitoja ei tunnisteta, teemojen luettelu loogisesti ilman perustelevia päätelmiä tai aihealueiden kytkentöjä toisiinsa, syy-seuraussuhteiden puuttuminen, ongelmien luetteleminen ilman ratkaisuehdotuksia, esimerkkien puuttuminen, hyviä oivalluksia ilman perusteluja.
	3A. Monirakenteisen siirtymävaihe		Epäjohdonmukaisuudet tunnistetaan, mutta niihin ei pureuduta syvemmin, syy-seuraussuhteiden tarkastelu voimistuu.
	4. Relationalinen vastaus	soveltaa, integroida, analysoida, selittää, päätellä, ennustaa, tiivistää, kerrata, suunnitella, argumentoida, luonnehtia, rinnastaa, eritellä, organisoida, keskustella, rakentaa, referoida	Tarkasteltu useampaa näkökulmaa ja epäjohdonmukaisuuksiin pureudutaan, mutta vielä syvää analyysiä tai yleistä aiheesta ei vielä tuoteta, syy-seuraussuhteita tuodaan esiin enemmän ja vastaus etenee loogisesti ja johdonmukaisesti, miellyttävä lukea.
	4A. Relationalisen siirtymä		Jokin yleistys on tunnistettu, mutta sitä ei tulkita vielä syvemmin vastauksessa.
	5. Laaja abstraktinen	teoretisoida, tehdä hypoteesi, yleistää, reflektoida, synnyttää uutta, koostaa, keksiä, johtaa, todistaa	Laajempi vallitseva ilmiö on ymmärretty, vastaus on hyvin eritelty ja ristiriidat sekä johtopäätökset on esitetty selkeästi, epäjohdonmukaisuudet on tuotu esiin onnistuneesti ja niitä on analysoitu syy-seuraus-suhteisiin kytkettyinä, alueellinen näkökulma ja globaali tarkastelu näkyy vastauksessa, perustelut ovat yhteen linkittyneitä, eikä tekstissä esiinny luettelomaisuutta, mahdollisimman monta näkökulmaa on tarkasteltu maantieteellistä termistöä hyödyntäen.

Aineisto ja menetelmät

Tutkittavat ylioppilaskoe-kysymykset

Tutkimuksessamme analysoimme maantieteen ylioppilaskokeiden kahden kysymyksen tehtävänantoja (taulukko 3) sekä niiden vastauksia. Molemmat kysymykset käsitelivät taloudellista kestävä kehitystä (Ylioppilastutkintolautakunta, 2020c). Syksyn 2018 maantieteen kokeen tehtävä 7 käsittelee kahvia globaalista näkökulmasta. Tehtävä on kokeen kolmannesta eli viimeisestä ja vaativammasta osasta ja se sisältää tilasto- ja kartta-aineistoja sekä diagrammin laatimista. Kevään 2019 tehtävä 6 käsittelee hiekkaa ehtyvänä luonnonvarana. Myös tämä kysymys on tasoltaan vaativampi, kokeen kolmannen osan tehtävä, joka sisältää kuva- ja teksti-aineistoa. Molemmissa tehtävissä edellytetään avointa teksti- eli essee-vastausta.

Ylioppilaskokeessa vastausaika on kuusi tuntia ja kokeen sisältö perustuu lukion opetussuunnitelmien perusteisiin. Kokeet sisältävät niin ainekohtaisia kuin oppiainerajat ylittäviä kysymyksiä. Maantieteen kokeessa on kolme osaa (I–III), joista osan I kysymys (20 p.) on kaikille pakollinen, osa II sisältää 20 pisteen kysymyksiä, joista opiskelija valitsee kaksi (2 x 20 p.) ja osa III sisältää 30 pisteen kysymyksiä, joista opiskelija valitsee kaksi (2 x 30 p.) (Ylioppilastutkintolautakunta, 2018). Osan I kysymykset ovat usein lyhyitä väittämä-, monivalinta-, yhdistely-, määrittely- tai selitystehtäviä. Osan III tehtävät vastaavat vanhan koe-mallin jokerikysymyksiä, eli ne edellyttävät korkeimpia ajattelun taitoja, ongelmanratkaisuja, maantieteellistä ymmärrystä ja ajattelua. Useimmiten kaikissa kokeissa kysymykset on jaettu muutamaaan alakohtaan. Ylioppilastutkintolautakunnan julkaisemien hyvän vastauksen piirteiden mukaan maantieteen kokeessa arvioinnin kohteena ovat maantieteelliset tiedot ja taidot, niiden itsenäinen hallinta sekä kokelaan kyky soveltaa niitä (Ylioppilastutkintolautakunta, 2020a). Tehtävien usein laajojen asiasisältöjen vuoksi kokelailta vaaditaan laajaa asianhallintaa sekä vastauksen sitomista laajempiin asiayhteyksiin. Ylioppilastutkintolautakunta edellyttää myös, että esseevastaukset ovat jäsennellyjä ja johdonmukaisia. Lisäksi syy-seuraussuhteiden tarkastelun tulee olla syvällistä ja perusteltua. Tani ja muut (2020, s. 15) ovat huomanneet, että sähköiseen maantieteen ylioppilaskokeeseen siirtymisen myötä kokeista on tullut keskimäärin vaativampia, koska osan III eli vanhojen jokerikysymysten tasoisien kysymysten määrä on kasvanut. Vastaavasti helpoimpien tehtävien lukumäärä on laskenut.

Taulukko 3. Maantieteen ylioppilaskokeiden syksyn 2018 kysymys 7: kahvi ja globalisaatio (30 p.) sekä kevään 2019 kysymys 6: Hiekka ehtyvänä luonnonvarana (30 p.) (Ylioppilastutkintolautakunta, 2020c).

Syksy 2018, 7. Kahvi ja globalisaatio (30 p.)
Aineisto: 7.A Tilasto: Kahvin osuus (%) eri maiden kokonaisvientituloista vuosina 2000–2010 7.B Kartta: Tärkeimmät kahvinviljelyalueet kahvilajeittain maapallolla 7.C Kartta: Kahvin kulutus henkeä kohti maittain vuonna 2008
7.1 Määrittele käsitteet globalisaatio ja rahakasvi. (6 p.)
7.2 Laadi pylväsdiaagrammi kymmenestä maasta, joissa kahvin osuus kokonaisvientituloista oli suurin vuosina 2000–2010. Laadi diagrammi tilastosta (aineisto 7.A) esimerkiksi LibreOffice Calc -ohjelmalla. Liitä kuvakaappaus laatimastasi diagrammista vastaukseesi. (6 p.)
7.3 Tarkastele karttoja (aineistot 7.B ja 7.C) ja laatimaasi diagrammia. Kuvaile niiden perusteella kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisia piirteitä maapallolla. Pohdi syitä kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisiin eroihin. (10 p.)
7.4 Pohdi, miten reilu kauppa vaikuttaa kahvin viljelijöihin, kauppiaisiin ja kuluttajiin. (8 p.)
Kevät 2019, 6. Hiekka ehtyvänä luonnonvarana (30 p.)
Hiekasta on tullut haluttu luonnonvara ja merkittävä kansainvälinen kauppatavara. Osa hiekan kaupasta on laitonta. Tarkastele hiekkaa luonnonvarana sekä hiekan käyttöä ja sen alueellisia vaikutuksia kysymysten 6.1.–6.3. näkökulmista. Hyödynnä vastauksisiasi kuvasarjaa (aineisto 6.A) ja tekstiä (aineisto 6.B).
Aineisto:

6.A Kuvasarja: Kuvasarja hiekanotosta ja hiekan käytöstä
6.B Teksti: Unohtakaa öljy, nyt loppuu hiekka
6.1 Mitä tarkoitetaan kivennäismaalajeilla, ja miten niitä luokitellaan? (4 p.)
6.2 Mihin hiekkaa tarvitaan, ja mitkä seikat vaikuttavat hiekan kulutukseen? (12 p.)
6.3 Mitä taloudellisia, yhteiskunnallisia ja ympäristöongelmia hiekan käyttöön luonnonvarana liittyy? Pohdi myös keinoja ongelmien ratkaisemiseksi. (14 p.)
6.1 Mitä tarkoitetaan kivennäismaalajeilla, ja miten niitä luokitellaan? (4 p.)

Syksyn 2018 kysymys 7 käsittelee kahvia globaalina vientituotteena ja raaka-aineena. Ylioppilastutkintolautakunta (2020a) on selvittänyt hyvän vastauksen piirteissä tehtävän kullekin osalle vaadittavat asiat. Tehtävässä arvioinnin kohteena olivat opiskelijan tiedot kahvintuotannosta ja siihen linkittyvistä tekijöistä maailmanlaajuisesti ja alueellisesti tarkasteltuna. Arvioitavia asioita olivat opiskelijan kyky käyttää annettua aineistoa ja tuottaa siitä diagrammi sekä tarkastella raaka-aineeseen liittyviä piirteitä ja niiden alueellisia eroja lähdeaineistojen avulla. Arvioinnissa huomioitiin myös opiskelijan kyky ymmärtää globalisaatiota ja käyttää täsmällisiä maantieteen termejä. Ylioppilastutkintolautakunnan (2020a) hyvän vastauksen piirteissä on eritelty lisäksi oikeita vastauksia kunkin alakohdan kohdalle. Tutkimuksessamme emme analysoi alakohtaa 7.2, koska siinä opiskelijoiden tehtävänä oli ainoastaan laatia pylväsdiagrammi.

Kevään 2019 kysymys 6 koski hiekkaa vientituotteena ja teollisuuden raaka-aineena. Tehtävänanto käsitteli luonnonvaran käyttöä ja sen merkitystä ilmiönä. Verrattuna esimerkiksi öljyyn hiekka esitetään harvemmin lukiossa esimerkkiluonnonvarana. Tämän vuoksi tehtävänantoon oli tarjottu lukuisia aineistoja, jotta kokelailla olisi jonkinlaista tarttumapintaa vastauksen kirjoittamiseen. Ylioppilastutkintolautakunnan (2020a) hyvän vastauksen piirteiden mukaan kysymyksessä arvioidaan opiskelijan osaamista ja kykyä analysoida hiekkaa luonnonvarana ja ymmärtää sen merkitystä eri näkökulmista kuten hiekkaa maalajina, hiekan hyödyntämistä sekä sen käyttöön liittyviä ongelmia ja niiden ratkaisumahdollisuuksia. Arvioinnin kohteena ovat aineiston tulkinta, maantieteellisten käsitteiden käyttö sekä asiayhteyksien analysointi. Hyvän vastauksen piirteissä on annettu oikeita vastausvaihtoehtoja kuhunkin alakohtaan.

Kysymysten tehtävänannot luokiteltiin kahdella tavalla. Ensiksi jokainen alakohhta luokiteltiin erikseen päivitetyn Bloomin taksonomian (Anderson & Krathwohl, 2001) ajattelun taitojen tasojen mukaan (vrt. taulukko 1). Tämän jälkeen koko kysymys sijoitettiin taksonomiaan kokonaisuutena alakohdista saadun korkeimman ajattelun taidon tason mukaan.

Aineisto ylioppilaskokeen vastauksista

Luokittelu SOLO-taksonomiaan

Tutkimustamme varten anoimme Ylioppilastutkintolautakunnalta tutkimuslupaa ja aineistoja molempien tutkittavien koekysymysten vastauksista. Ylioppilastutkintolautakunta toimitti satunnaisotantana 200 vastausta kumpaankin tutkimuksemme koekysymykseen. Hyväksytty tutkimuslupamme ei kattanut tietoa opiskelijoista, kouluista, koulupaikan sijainneista tai opiskelijoiden saamista pistemääristä. Näistä kahdesta koekysymyksestä analysoimme vastaavasti 120 ja 121 satunnaisesti valittua

vastausta (nt7=120 ja nt6=121), koska vastausten sisällöllisen tarkastelun näkökulmasta aineisto saturoitui eli uusien vastausten läpikäyminen ei tuonut esille enää uutta liittyen vastausten sisältöihin ja vastauksissa esiintyvien ajattelun taidon tasojen sisältöön.

Vastaukset luki kolme kertaa läpi tutkija Julia Leivo, jonka maantieteen alan pro gradu -tutkielmaan tämä tutkimus pohjautuu (Leivo, 2020). Ensimmäisellä lukukerralla tarkoituksena oli saada kokonaiskäsitys käsiteltävästä aineistosta ja sen laadusta. Ensimmäisen lukukerran aikana tehtiin myös muokkauksia myöhemmin käytettävää luokittelutaulukkoa varten, jotta SOLO-taksonomia saatiin vastaamaan aineiston ominaispiirteitä. Toisella lukukerralla vastaukset luokiteltiin SOLO-taksonomian (Biggs & Collis, 1982; Biggs & Tang, 2011) mukaan, ja kolmannella lukukerralla vastausten luokitteluja tarkistettiin ja varmistettiin. Opiskelija sai SOLO-taksonomian mukaisen luokittelun tason vastauksestaan sen mukaan, mikä oli hänen korkein tasonsa eri alakohdat huomioiden, koska eri alakohdissa ajattelun taidon tasojen vaatimukset olivat erilaiset. Tämän tutkimuksen SOLO-taksonomian luomisessa käytettiin apuna Ylioppilastutkintolautakunnan (2020a) hyvän vastauksen piirteitä.

Ylioppilastutkintolautakunnan (2020a) hyvän vastauksen piirteissä painotettiin oikeiden asioiden lukumäärää vastauksessa, mutta emme ottaneet tätä huomioon yhtä vahvasti SOLO-taksonomiassamme (vrt. taulukko 2). Vaikka oikeiden asioiden lukumäärä vastauksessa on merkitty taksonomiaan, painotimme vastauksen luokittelussa enemmän muita vastauksen piirteitä. Jos vastaukset sisälsivät useita SOLO-taksonomian elementtejä, sijoitettiin ne sellaiseen luokkaan, jonka ominaisuuksia vastaus kokonaisuutena edusti parhaiten. Joissain vastauksissa kokelaat vastasivat asiasisällöllisesti ristiin alakohtien välillä, mikä myöskin alensi vastauksen SOLO-luokkaa.

Vastauksen kieliasuun ja kirjoitusvirheisiin emme luokittelussa puuttuneet enempää kuin mitä SOLO-taksonomian kuvauksessa on määritelty (vrt. Biggs & Collis, 1982; Biggs & Tang, 2011). Jos kirjoitusvirheet olennaisesti häiritsivät vastauksen luettavuutta, nähtiin se vastauksen luokittelua alentavana tekijänä. Päätöksemme johtuu siitä, että on havaittu, että esimerkiksi maahanmuuttajataustaisilla tai muuten huonosti suomea osaavilla opiskelijoilla voi olla haasteita tuoda osaamistaan esille kirjoittaessaan koetilanteessa muulla kuin äidinkielellään (Muukkonen, 2017; 2018; 2019). Tämä on Muukkosen mukaan haaste erityisesti maantieteen kaltaisessa oppiaineessa, joka perustuu oppiaineelle ominaisen kielen käyttämiseen ja oppiainesidonnaisiin käsitteisiin.

Esimerkkipäätösten luonti

Seuraavaksi jokaiselle SOLO-taksonomian tasolle luotiin rekonstruktio tyypillisistä kunkin tason vastauksesta tulosten havainnollistamiseksi. Rekonstruoinneissa pyrittiin jäljittelemään vastausten kirjoitusasuja alkuperäisten muotojen mukaisesti. Vastaukset rekonstruoidiin, koska Ylioppilaskokeen vastaukset ovat salassa pidettävää aineistoa, eikä niitä ole lupa julkaista suoraan sellaisenaan.

Sisällönanalyysi

Lopulta vastauksista valittiin satunnaisotannalla osajoukot ($n_{t7}=70$ ja $n_{t6}=70$), joita analysoitiin laadullisen sisällönanalyysin avulla. Aineisto käytiin läpi ja sieltä eriteltiin ja tunnistettiin vastausten sisältöjen ominaispiirteet ja toistuvuudet. Sovelsimme teorialähtöistä eli deduktiivista sisällönanalyysiä (Elo & Kyngäs, 2007), koska aiemmin luotu SOLO-taksonomian mukainen luokittelu on antanut vastauksista ennakkotietoa. Lisäksi sisällönanalyysin tukena toimi Ylioppilastutkintolautakunnan (2020a) julkaisemat hyvän vastauksen piirteet.

Tutkimustulosten luotettavuus ja pätevyys

Laadullisessa tutkimuksessa on aina tärkeää arvioida aineistojen ja analyysien luotettavuutta sekä tulosten pätevyyttä. Tässä tutkimuksessa olemme pyrkineet edistämään näitä triangulaation idean mukaisesti eli olemme käyttäneet erilaisia aineistoja ja menetelmiä. Olemme muun muassa tarkastelleet sekä ylioppilaskokeiden kysymyksiä että niiden vastauksia. Lisäksi tarkastelimme kahta eri kysymystä eri vuosilta. Toisaalta aineisto on tutkimuksessamme edustava otos tutkittavasta joukosta eli ylioppilaskokeisiin osallistuneista lukio-opiskelijoista, koska ylioppilaskoe on valtakunnallinen koe. Kun vertaa tutkimuksemme toteutusta Elon ja muiden (2014, s. 3) luomaan listauksen laadullisen tutkimuksen luotettavuuden ja pätevyyden tarkastelusta tutkimuksen eri vaiheissa, on otantastrategiamme tältä osin siis luotettava. Toki emme voi olla varmoja, ovatko näihin kysymyksiin vastanneet opiskelijat edustava otos kaikista kokeeseen osallistuneista. Opiskelijat saavat valita mihin kysymyksiin he kokeessa vastaavat. Maantieteen opettajien keskuudessa on yleisesti tunnistettua se, että parhaimmat opiskelijat ovat laskelmoivia ja he vastaavat niihin kysymyksiin, joista kokevat saavansa korkeimmalla todennäköisyydellä korkean pistemäärän. Toisaalta heikoimmat opiskelijat saattavat vastata kysymyksiin, joihin näyttäisi pystyvän vastaamaan yleistietämyksellä, mutta heidän vastauksensa saattaa kuitenkin jäädä pintapuoliseksi ja heikoksi. Tulosten pätevyyttä olisi kenties lisännyt useampien taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevien kysymysten ja niiden vastausten tarkastelu. Tällöin olisi tullut kattavampi kuva taloudelliseen kestävään kehitykseen liittyvästä opiskelijoiden osaamisesta.

Näemme, että Ylioppilastutkintolautakunnalta saamamme aineisto eli 200 vastausta kumpaankin tutkittavaan kysymykseen oli riittävän laaja tutkimustamme varten, koska SOLO-taksonomian mukaisessa tarkastelussa ja esimerkkipäätösten luomisessa tuloksemme saturoituvat merkittävästi ennen 120 läpikäydyn vastauksen kohtaa. Koska tavoitteenamme oli tarkastella Bloomin taksonomian ja SOLO-taksonomian soveltuvuutta ylioppilaskokeen kysymysten ja vastausten luokitteluun, oli sisältöjen analyysi tältä osin luotettava (vrt. Elo ym., 2014, s. 3). Yksittäisen vastauksen luokittelun onnistumista SOLO-taksonomiaan pyrittiin varmistamaan sillä, että vastaukset luettiin läpi kolme kertaa. Viimeisellä lukukerralla luokittelu tarkistettiin. Tämän analyysivaiheen luotettavuutta olisi voinut kehittää, jos useampi tutkija olisi lukenut vastaukset, ja näin varmistanut luokittelun luotettavuuden. Vastausten sisällönanalyysissä puolestaan tulokset saturoituivat merkittävästi ennen 70 läpikäydyn vastauksen kohtaa. Yksittäisiä vääriä vastauksia tai väärinymmärryksiä on saattanut jäädä havaitsematta, mutta oikeista ja hyvän vastauksen piirteissä vaadituista

sisällöistä otantamme antaa luotettavan kuvan. Elo ja Kyngäs (2007, s. 112) ovat pohtineet, että laadullisen analyysin luotettavuutta ja läpinäkyvyyttä lisäävät todelliset ja aidot viittaukset ja lainaukset. Emme kuitenkaan voi julkaista tässä tutkimuksessa todellisia ja aitoja esimerkkejä vastauksista, koska ylioppilaskokeiden vastaukset ovat salassa pidettävää aineistoa. Tämän takia esitämme tuloksissamme rekonstruoidut tyypilliset esimerkkivastaukset eri ajattelun taidon tasoilta (liitteet 1–2). Rekonstruoiduilla tyypillisillä vastauksilla vastaamme siihen Elon ja Kyngäksen (2007, s. 112) mainitsemaan laadullisen tutkimuksen edellytykseen, että alkuperäisen aineiston ja tulosten välille täytyy esittää yhteys tutkimuksen luotettavuuden lisäämiseksi.

Tulokset ja keskustelu

Koekysymykset ja Bloomin taksonomia

Analysoimamme taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevät kysymykset edellyttivät vastaajilta fakta-, käsite- ja menetelmätietoutta (taulukko 4). *Faktatietoa* edellytettiin molempien koekysymysten ensimmäisissä kohdissa. Molempien tehtävänannot ohjasivat opiskelijaa selittämään annetut termit ilman viittausta esimerkiksi niihin liittyvien teorioiden avaamiseen. Muut tehtävänannot edellyttivät joko kokonaan tai osittain käsitetietoa. *Käsitetieto* edellyttää termien hallintaa sekä tiedon peruselementtien välisten yhteyksien tunnistamista ja niiden merkitystä osana laajempaa kokonaiskuvaa (Aksela ym., 2012, s. 15). Tehtävässä 7.3 pyydettiin kuvailemaan kahvin tuotannon alueellisia piirteitä sekä pohtimaan syitä kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisiin eroihin. Tehtävänanto 7.4 taas edellytti osaamista ja tietoa reilusta kaupasta ja sen merkityksestä eri konteksteissa, tehtävänannon tapauksessa merkitystä kahvin viljelijöille, kauppiaille sekä kuluttajille. Tehtävänannossa 6.2 puolestaan pyydettiin selvittämään, mihin hiekkaa tarvitaan ja mitkä seikat vaikuttavat hiekan kulutukseen. Viimeinen tehtävänanto 6.3 vaati kokelaalta osaamista ja ymmärtämistä hiekan käytön teoriasta ja hiekan merkityksestä eri tasoilla sekä taloudellisesta, yhteiskunnallisesta ja ympäristöongelmien kannalta tarkasteltuna. Lisäksi pyydettiin pohtimaan keinoja ongelmien ratkaisemiseksi. Kaikissa käsitetiedon tehtävissä vaadittiin siis perustietoa, jota kyetään soveltamaan ja ymmärtämään eri konteksteissa laajemmin tarkasteltuna. Tehtävänanto 7.3 edusti käsitetiedon lisäksi myös *menetelmätietoa*, koska siinä pyydettiin tarkastelemaan annettuja karttoja sekä opiskelijan itsensä laatimaa diagrammia ja tekemään niistä maantieteellisesti relevantteja päätelmiä kahvin tuotannosta ja sen kulutuksen alueellisista piirteistä maapallolla.

Vaadittavien ajattelun taidon tasojen tarkastelussa havaittiin neljän tyyppisiä tehtävänantoja. Molempien kysymysten alakohdat edellyttivät joko ymmärtämistä, soveltamista, analysointia tai arvioimista (taulukko 4). Ymmärtämisen tasolle sijoittuivat tehtävänannot 7.1 ja 6.1, ja niissä vaadittiin tiivistämistä ja perustelemista termien määrittelyn muodossa. Ymmärtäminen edellyttääkin merkitysten muodostamista annetun tiedon pohjalta (Anderson & Krathwohl, 2001, s. 31). Tämän tason tehtävät ohjaavat opiskelijaa aiemmin opitun asian muistamiseen ja mieleen palauttamiseen sekä tämän tiedon hyödyntämiseen vastauksessa. Tehtävän-

annossa 6.1 edellytettiin myös luokittelua ja päättelyä, mitkä ovat myös tunnusomaisia ymmärtämisen tasolla. Tasolle 5 *arviointi* sijoittuivat viimeiset tehtävänannot, joissa muun muassa pyydetään pohtimaan reilun kaupan vaikutusta eri tekijöiden välillä (7.4) ja pohtimaan keinoja hiekan käytön ongelmien ratkaisemiseksi (6.4). Molemmat tehtävänannot edellyttivät aiempaa tietämystä, sen erittelyä ja olennaisten asioiden poimimista. Tehtävänannoissa edellytettiin annettujen ilmiöiden ja termien tarkastelua eri konteksteissa ja kullekin tekijälle ominaisten piirteiden tunnistamista. Lisäksi edellytettiin ilmiön laajempaa arviointia monista eri näkökulmista ja vastauksen hyvää perustelua. Opiskelijan tuli myös osata tunnistaa ja arvioida sopivat ratkaisuehdotukset ennalta opitun perusteella niin, että ne sopivat juuri annettuihin konteksteihin.

Taulukko 4. Ylioppilaskokeiden taloudellista kestävää kehitystä käsittelevien kysymysten edellyttämät tiedon tasot sekä ajattelun taidon tasot Bloomin taksonomian mukaan. Kysymyksen korkein edellytetty taso on lihavoitu.

Syksy 2018, kysymys 7: Kahvi ja globalisaatio	Tiedon taso	Edellytetyt ajattelun taidon tasot (~kognitiiviset prosessit)
7.1 Määrittele käsitteet globalisaatio ja rahakasvi. (6 p.)	Faktatieto	Taso 2: Ymmärtäminen
7.3 Tarkastele karttoja (aineistot 7.B ja 7.C) ja laatimaasi diagrammia. Kuvaile niiden perusteella kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisia piirteitä maapallolla. / Pohdi syitä kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisiin eroihin. (10 p.)	Käsitetieto / Menetelmätieto	Taso 2: Ymmärtäminen / Taso 3: Soveltaminen
7.4 Pohdi, miten reilu kauppa vaikuttaa kahvin viljelijöihin, kauppiaisiin ja kuluttajiin. (8 p.)	Käsitetieto	Taso 5: Arviointi
Kevät 2019, kysymys 6: Hiekka ehtyvänä luonnonvarana		
6.1 Mitä tarkoitetaan kivennäismaalajeilla ja miten niitä luokitellaan? (4 p.)	Faktatieto	Taso 2: Ymmärtäminen
6.2 Mihin hiekkaa tarvitaan, ja mitkä seikat vaikuttavat hiekan kulutukseen? (12 p.)	Käsitetieto	Taso 4: Analysointi
6.3 Mitä taloudellisia, yhteiskunnallisia ja ympäristöongelmia hiekan käyttöön luonnonvarana liittyy? / Pohdi myös keinoja ongelmien ratkaisemiseksi. (14 p.)	Käsitetieto	Taso 4: Analysointi / Taso 5: Arviointi (*)

Yhtään tehtävänantoa ei luokiteltu tasolle 6 *luoda*. Tehtävänannot olivat siis melko strukturoituja, eikä yhdessäkään kysymyksessä pyydetty kehittämään, suunnittelemaan tai tuottamaan mitään uutta tai uudenlaista mallia, prosessia tai muuta vastaavaa (vrt. Anderson & Krathwohl, 2001, s. 31). Tämä havainto on samansuuntainen kuin maantieteilijä Minttu Haapasen (2018) geomedian liittyvien ylioppilaskoe-kysymysten tutkimuksen tulokset. Korkeimman kategorian tehtävänantoja ei juuri maantieteen ylioppilaskokeissa tavata. Toisaalta kemian ylioppilaskokeita käsittelevässä tutkimuksessa esseevastaukset on luokiteltu suoraan tasolle 6 (Aksela ym., 2012; Tikkanen, 2010). Maantieteen koekysymykset ovat kuitenkin kemian kysymyksiin verrattuna enemmän vapaata ajattelua vaativia, minkä vuoksi niissä usein edellytetään useasta eri lähteestä kerättyjä

tietoja ja niiden yhdistelemistä esseemuotoon. Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa esseevastaukset eivät suoraan sijoitu 6. tasolle. Tässä on nähtävissä ero kahden erityyppisen luonnontieteen välillä niin koekysymysten piirteissä kuin niihin vastaamisen perinteissä. Tulokset eivät siis ole suoraan verrattavissa toiseen oppiaineeseen.

Vaikka molempien analysoitujen koekysymysten tehtävänannot oli jaettu alakohtiin, edellyttivät ne korkeimmillaan vain arvioinnin taitoja. Alakohdat alkoivat molemmissa kysymyksissä ymmärtämisen taitojen testaamisella, jatkuivat tehtävänannosta riippuen joko soveltamiseen tai analysointiin ja ylsivät viimeisen alakohdan arviointitehtävään. Vaativuustaso eteni siis konkreettisesta abstraktimpaan, mikä on linjassa Bloomin taksonomian periaatteen kanssa (vrt. Anderson & Krathwohl, 2001). Tiedon tasoiltaan tehtävien hajonta oli laajaa, koska tehtävänannot edustivat sekä fakta-, käsite- ja menetelmätietoutta. Koska ylioppilaskokeiden tavoitteisiin on kirjattu maantieteellisen ajattelun, lukutaidon ja lähestymistavan sekä käsitteiden osaaminen ja ymmärtäminen (Ylioppilastutkintolautakunta, 2018), tukee tällainen monipuolinen tiedon tasojen testaaminen tavoitteiden mukaista arviointia.

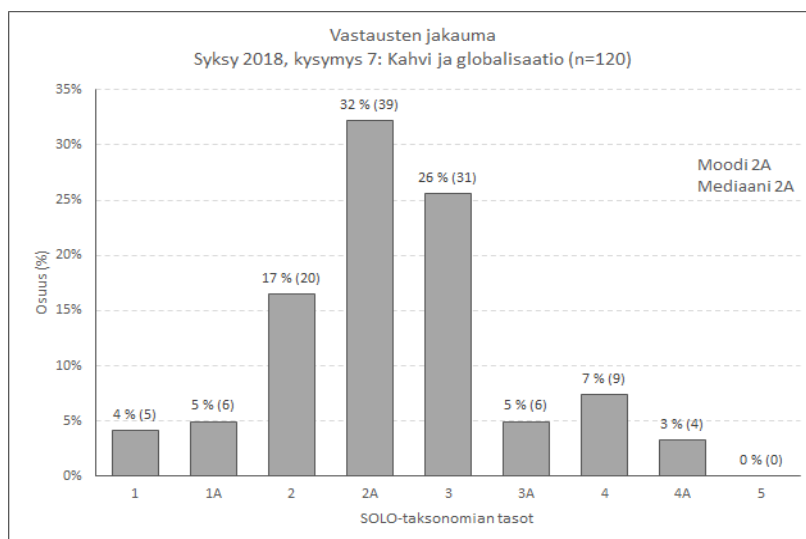
Esseevastausten ajattelun taitojen tasot

Kokelaiden vastauksista pystyi helposti tunnistamaan heikot ja muita ansiokkaammat vastaukset. Keskimmäisten tasojen välillä raja oli usein häilyvämpi, ja siksi SOLO-taksonomian päätasojen välisten välitasojen käyttö oli perusteltua. Vastauksia pidettiin ansiokkaina silloin, kun niissä oli oivallettu laajempi konteksti ja esimerkiksi ensimmäisen alakohdan käsitteistö ohjasi kokelasta oikeaan suuntaan. Vain harvoin vastauksissa oli oivallettu käyttää aiemmin annettuja käsitteitä myöhemmin vastauksissa.

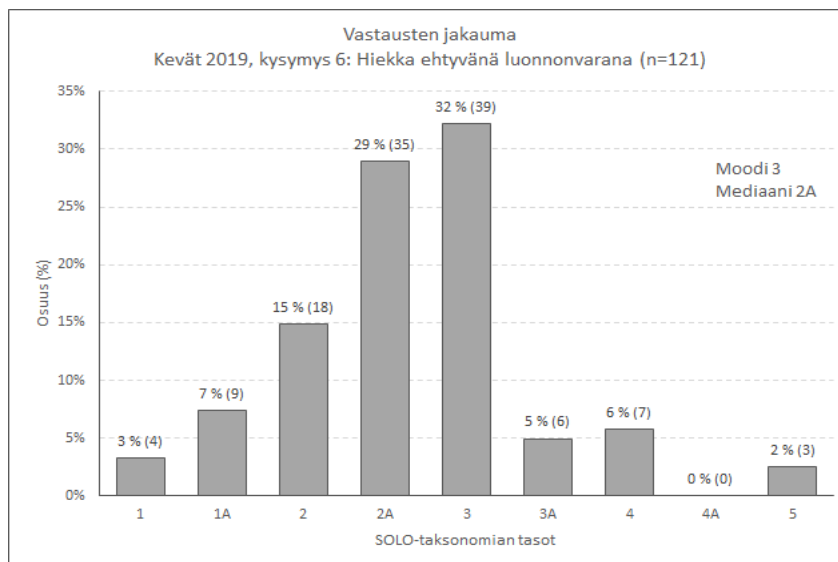
Molempien tehtävänantojen vastausten ajattelutaitojen jakautuminen SOLO-luokkiin oli varsin yhdenmukaista. Tämä saattaa johtua siitä, että tehtävänannot olivat saman tyyppisiä: ne olivat kokeen osan III kysymyksiä ja edellyttivät siksi saman tasoista osaamista. Analyysissamme opiskelija sai vastauksiinsa yhden SOLO-taksonomian tason kaikki kysymyksen osatehtävät huomioiden. Molempien taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevien koekysymysten vastauksissa oli nähtävissä lähes kaikkia SOLO-taksonomian tasoja (kuviot 1–2). Syksyn 2018 kysymyksessä 7 kahvin tuotannosta esiintyi eniten tason 2A (mediaani ja moodi) mukaisia vastauksia. Kevään 2019 kysymyksessä 6 hiekasta ehtyvänä luonnonvarana puolestaan eniten esiintyi tasaisemmin sekä tason 2A (mediaani) että tason 3 (moodi) mukaisia vastauksia eli jakauman huippu on korkeammalla SOLO-taksonomian tasolla kuin kysymyksessä 7 kahvista. Kun SOLO-taksonomian ajattelun taidon tasot muutetaan uudeksi johdetuksi lineaariseksi välimatka-asteikolliseksi muuttujaksi (vaihteluväli 1,0–5,0), jolle voi laskea keskiarvon, on vastausten keskiarvot kysymyksissä 7 (syksy 2018) ja 6 (syksy 2019) vastaavasti 2,640 ja 2,661 eli kuitenkin varsin lähellä toisiaan. Molempien kysymysten vastausten keskiarvot ovat yhden otoksen t-testin perusteella keskimäärin vain hieman, mutta kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi (vastaavasti testisuureet t olivat 2,328 ja 2,336 sekä p -arvot 0,022 ja 0,021) ansiokkaampia vastauksia kuin SOLO-taksonomian taso 2A (eli uuden muuttujan arvo 2,50). Taso 2A:han oli aineiston mediaani (ks. kuviot 1–2).

Vaikka näiden kahden kysymyksen vastausten jakaumissa silmämääräisesti näkyikin hivenen eroa (kuviot 1–2), keskimäärin (mediaani) opiskelijoiden vastauksissa ei ollut Mann-Whitneyn U-testin perusteella tilastollisesti merkitsevää eroa (testisuure z oli 0,123 ja p -arvo 0,904). Molempien kysymysten vastaukset olivat siis keskimäärin hyvin lähellä toisiaan.

Kysymyksessä 6 hiekasta ehtyvänä luonnonvarana tehtävänannossa oli tarjolla runsaasti aineistoa johdattelemassa aiheeseen, mikä mahdollisesti auttoi keskimääräisiä opiskelijoita vastaamaan muuten haastavaan kysymykseen hiekasta, jota ei ole oppitunneilla juurikaan käsitelty ehtyvänä luonnonvarana. Tämä saattoi nostaa muuten haastavamman tehtävänannon vastausten ajattelun taidon tasoa SOLO-taksonomiassa. Vastauksia luokiteltaessa otettiin kuitenkin huomioon vastaajan oman ajattelun näkyminen. Jos vastauksessa oli lähinnä referoitu aineistoja, se laski vastauksen SOLO-taksonomian mukaista tasoa. Lisäksi molempien kysymysten vastauksissa oli havaittavissa varsin paljon epäjohdonmukaista kieltä ja kirjoitusvirheitä. Nämä tekijät laskivat vastauksen SOLO-taksonomian tasoa useimmiten vain korkeampien ajattelun taidon SOLO-tasoilla, koska ne edellyttivät vastauksilta hyvää luettavuutta ja virheetöntä maantieteellistä tekstiä. Myös hyvän vastauksen piirteissä mainitaan täsmällinen kieli (Ylioppilastutkintolautakunta, 2020). Haapanen (2018) on havainnut maantieteen ylioppilaskokeen esseevastauksissa, että usein epäjohdonmukainen kieli ja kirjoitusvirheet johtuvat osaamattomuudesta johtuvasta aiheen kiertelystä silloin, kun opiskelijalla ei ollut aiheesta täyttä varmuutta. Tämän tunnistaminen voi usein olla kuitenkin haastavaa, koska myös heikko suomen kielen osaaminen muun muassa maahanmuuttajataustaisilla opiskelijoilla näkyy epäjohdonmukaisena kielenä ja kirjoitusvirheinä (vrt. Muukkonen 2017; 2018; 2019). Tämän takia näemme SOLO-taksonomian heikkoutena sen, että se olettaa opiskelijoiden olevan kielellisiltä valmiuksiltaan samalla tasolla, eikä se ota huomioon esimerkiksi maahanmuuttajataustaisuudesta johtuvaa kielellistä takamatkaa verrattuna niihin, jotka saavat vastata kokeeseen omalla äidinkielellään.



Kuvio 1. Vastausten jakauma ($n=120$) SOLO-taksonomian mukaan luokiteltuna syksyn 2018 maantieteen ylioppilaskokeen taloudellista kestävää kehitystä käsittelevässä kysymyksessä 7 Kahvi ja globalisaatio.



Kuvio 2. Vastausten jakauma ($n=121$) SOLO-taksonomian mukaan luokiteltuna kevään 2019 kevään maantieteen ylioppilaskokeen taloudellista kestävää kehitystä käsittelevässä kysymyksessä 6 Hiekka ehtyvänä luonnonvarana.

Liitteissä 1 ja 2 esitämme aineistosta rekonstruoimamme tyypilliset vastaukset. SOLO-taksonomian tason 1 esirakenteisissa vastauksissa on paljon epäolennaisuuksia, eikä vastaus etene loogisesti. Esimerkiksi kevään 2019 kysymyksen 6 vastauksissa saatettiin selittää kivennäismaalajin määritelmä väärin tai hiekasta aiheutuvat ongelmat on selitetty epäjohdonmukaisesti tai asiaan kuulumattomalla tavalla. Osa kokelaista ei ole osannut vastata ollenkaan tai vastaus on täysin väärin. Vastauksissa on saatettu myös paneutua liikaa vain yhteen, usein väärään, näkökulmaan tai vaihtoehtoisesti siinä on avattu useita, hieman epäolennaisia tekijöitä. Esimerkiksi syksyn 2018 kysymyksessä 7 saatettiin selittää kahvin kulutuksen syitä tunteeseen pohjautuvalla tiedolla, mutta unohtaa mainita tietoon perustuvia huomioita tai alueellisia tekijöitä tai huomioita ei ole osattu perustella muilla keinoilla. Samoja termejä on toistettu vastauksessa usein, mikä kertoo kokelaan epävarmuudesta.

SOLO-taksonomian tason 1A esirakenteisen siirtymän vastauksissa on lueteltu joitain oikeita huomioita tai yksi laajempi kokonaisuus, mutta ne on vain harvoin perusteltu asiaan kuuluvalla tavalla. Vastauksissa on myös havaittavissa virheellisiä perusteluja tai liikaa yksittäisiä huomioita, joita ei ole kytketty laajempaan kokonaisuuteen tai ne eivät sovi siihen lainkaan. Samaa asiaa on selitetty toistuvasti uudelleen ja aihe kiertää kehää. Esimerkiksi kahvin tuotannollisia syitä on perusteltu kysymyksessä 7 useampaan kertaan paneutumatta lainkaan kulutuksellisiin syihin. Perustelut ovat usein myös varsin pinnallisia, kuten esimerkiksi kahvin piristävän vaikutuksen korostaminen pohjoismaalaisten kulutustottumuksissa.

SOLO-taksonomian tason 2 yksinkertaisessa vastauksissa on edellisen tason 1A pelkkien yksittäisten huomioiden lisäksi enemmän oikeita huomioita, mutta ne on lueteltu satunnaisessa järjestyksessä vastauksessa, eikä jäsentelyä ole nähtävissä. Vastauksissa on löydettävissä yksi laajempaan kuvaan sopiva näkökulma kuten hiekan pimeä kauppa kysymyksessä

6 tai varallisuuserojen merkitys kahvin tuottaja- ja kuluttajamaiden välillä kysymyksessä 7. Vastauksissa ei kuitenkaan vielä osoiteta aiheen laajempaa hallintaa osana kokonaisuutta. Usein vastaus on luettelomainen koostuen pääosin perustelemattomista väitteistä. Aihetta on kuitenkin tarkasteltu alueellisesta näkökulmasta enemmän kuin 1- ja 1A-luokkien vastauksissa ja paikannimistöä on käytetty aikaisempaa enemmän.

SOLO-taksonomian tason 2A yksinkertaisen siirtymän vastauksissa on esitetty aikaisempaa enemmän oikeita, laajempaankin kokonaisuuteen liittyviä huomioita. Vastauksissa on kuitenkin nojattu vahvasti aineistoon, eikä omalle ajattelulle ole annettu juurikaan tilaa. Vastaukset etenevät edelleen epäjohdonmukaisesti luettelomaisena kokonaisuutena, eikä huomioita ole aina täysin perusteltu. Vastaukset ovat muutenkin pinnallisia, vaikka laajempaan kontekstiin liittyviä aihealueita on jo osattu huomioida vastauksissa; esimerkiksi kevään 2019 kysymyksen 6 vastauksissa on mainittu esimerkiksi ilmastonmuutos, pimeä kauppa ja maailman eriarvoiset alueet ja niiden merkitys hiekan kulutuksessa ja ongelmien esiintymisessä.

SOLO-taksonomian tason 3 monirakenteisissa vastauksissa on paljon hyviä huomioita, mutta ne on usein perusteltu vain osittain. Vastauksissa on jo havaittavissa oman ajattelun näkymistä aineiston tarkastelun rinnalla. Vasta tässä SOLO-taksonomian luokassa näkyy sekä karttojen että diagrammin aineistot osana aiheen käsittelyä. Vastaukset etenevät loogisesti, mutta syvempiä päätelmiä aiheeseen liittyen ei vielä osata tehdä. Aihealueita ei kytketä toisiinsa, eikä esimerkkejä juuri esiinny. Vaikka vastauksissa on osattu huomioida jo monia erilaisia näkökulmia aiheeseen liittyen, syy-seuraussuhteita ei vielä ole tarkasteltu, vaan vastaus etenee luettelomaisesti.

SOLO-taksonomian tason 3A monirakenteisen siirtymän vastauksissa syy-seuraussuhteita havaitaan asiakokonaisuuksien välillä ja niitä osataan jo sivuta vastauksissa. Luettelomaisuus on kuitenkin edelleen ominaista tämän tason vastauksille. Vastauksissa näkyy kuitenkin johdonmukaisempi käsittelytapa ja sen rakenne hahmottuu aikaisempia luokkia vahvemmin. Kysymyksessä 7 on kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisia eroja osattu jo tulkita aineiston pohjalta varsin laajasti ja niiden välisiä eroja on pystytty tuomaan esiin onnistuneesti. Vastausten luettavuus on jo varsin hyvää, mikä näkyy esimerkiksi kevään 2019 kysymyksessä 6, kun hiekan kulutuksen syyt hahmottuvat entistä laajemmassa kontekstissa ja ongelmia on osattu tulkita useista eri näkökulmista. Aiheisiin ei ole kuitenkaan syvennyt enempää, vaikka ne on tunnistettu vastauksissa.

SOLO-taksonomian tason 4 tyypillinen relationaalinen vastaus on looginen ja sisältää paljon hyviä huomioita esimerkiksi hiekan käytöstä, kulutuksen syistä sekä ongelmista ja niiden ratkaisumalleista. Aineistoon on kuitenkin nojattu edelleen vahvasti, vaikka oma ajattelu näkyykin alempia luokkia vahvemmin vastauksissa. Aineistoja on vertailtu hyvin toisiinsa ja niistä on nostettu esiin huomioita, jotka ovat merkityksellisiä kokonaisuuden kannalta; esimerkiksi kysymyksessä 7 Brasilian sekä runsas kahvin tuottaminen että korkea kulutus. Asioiden toisiinsa kytkeminen ja syy-seuraussuhteiden tarkastelu näkyvät vastauksissa, mutta vielä vain osittain. Vastauksissa ei ole kytketty aihealuetta laajempaan näkökulmaan, vaan esimerkiksi kysymyksessä 6 hiekkaa on tarkasteltu

raaka-aineena vielä yksipuolisella tasolla. Maantieteellisiä termejä ei käytetä täysin virheettömästi, eikä aineistoon viittaaminen ole aina korrektia.

SOLO-taksonomian tason 4A relationaalisen siirtymän vastauksia ei havaittu hiekkaa käsittelevän kysymyksen vastauksen otoksessa (vrt. liite 2 ja kuvio 2). Kahvia käsittelevän kysymyksen 7 vastauksissa oli jo paljon taksonomian luokan 5 elementtejä kuten abstraktimpaa ajattelua sekä syvällisempää syy-seuraussuhteiden tarkastelua (liite 1). Vastaus ei kuitenkaan vielä esittele vallitsevia teemoja osana laajempaa kontekstia tai luo siitä yleistystä. Globalisaation ja rahakasvin termit on selitetty monipuolisesti ja niitä on tarkasteltu monista eri näkökulmista. Samoin siirtomaa-ajan merkitys osana kahvin tuottamista ja kuluttamista on osattu huomioida osana tämän luokan vastauksia entistä useammin.

SOLO-taksonomian tason 5 laajoja abstrakteja vastauksia ei havaittu kahvia käsittelevän kysymyksen vastausten otoksessa (ks. liite 1 ja kuvio 1). Hiekkaa käsittelevät tason 5 vastaukset koostavat erinomaisesti olennaiset aiheeseen ja laajempaan ilmiöön liittyvät tekijät perusteluineen ja kytkevät ne toisiinsa (liite 2). Vastauksissa tutkitaan syy-seuraussuhteita ja aiheet etenevät johdonmukaisesti ja loogisesti. Hiekkaa on käsitelty yleisellä tasolla luonnonvarana ja vastaus on kytketty laajempaan kontekstiin ilmiönä onnistuneesti. Vastaukset on eritelty hyvin ja ristiriidat ja johtopäätökset on esitetty selkeästi. Vastauksissa on käsitelty asiaa alueellisesta ja globaalista näkökulmasta, eikä teksti ole luettelomainen. Vastauksissa on myös käsitelty montaa näkökulmaa ja teksti on kirjoitettu helposti luettavaan ja miellyttävään muotoon.

Vastauksista huomasin usein, että kysymyksiin oli vastattu liittämättä vastausta saman kysymyksen muihin osatehtäviin. Tämän takia osatehtävien vastaukset olivat irrallisia toisistaan, ja siksi niiden luokittelu essee-vastauksina SOLO-taksonomian mukaan oli haastavaa. Mitä enemmän vastauksissa ilmeni ymmärrys osatehtävien liittymisestä toisiinsa, sitä enemmän niiden sisällöt oli osattu huomioida vastaamisessa; esimerkiksi kahvin tuotannon ja kulutuksen kysymyksessä oli käytetty sekä globalisaation ja rahakasvin termejä (7.1) ja kahvinviljelyn alueellisuutta (7.3) hyödyksi reilua kauppaa käsittelevässä viimeisessä osatehtävässä (7.4). Tällaiset tekijät toki nostivat vastauksen SOLO-taksonomian mukaista ajattelun taidon tasoa. Tämä saattaa olla myös yhtenä syynä sille, että niin moni vastauksista sijoittui SOLO-taksonomian keskivaiheille. Haapanen (2018) toimi omassa tutkimuksessaan eri tavalla luokitellessaan maantieteen ylioppilaskokeen esseevastaukset SOLO-taksonomian tasoihin osatehtävittäin. Tämä valinta ei olisi toiminut meidän tutkimuksemme valittujen tehtävänantojen kohdalla, koska molempien kysymysten ensimmäiset osatehtävät käsittelevät vain käsitteiden selitystä, ja vastauksia ei olisi voinut sellaisenaan luokitella SOLO-taksonomian avulla. Tästäkin huolimatta SOLO-taksonomia toimi tutkimukssamme hyvin, kun SOLO-taksonomia oli ensin muokattu vastaamaan kriteeristöltään maantieteen esseevastauksien tarkastelua (ks. taulukko 3).

Bloomin taksonomian ja SOLO-taksonomian keskinäinen vastaavuus

Kahviaiheisen kysymyksen tehtävänanto edellytti opiskelijalta ymmärtämisen, soveltamisen ja arvioimisen taitoja, kun taas hiekka-aiheisen kysymyksen tehtävänanto ymmärtämisen, analysoimisen ja arvioinnin taitoja. Molemmissa taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevissä kysymyksissä korkein vaadittava Bloomin taksonomian mukainen taso oli 5 *arviointi* (taulukko 4). Hiekka-aiheisen kysymyksen tehtävänannon vastaukset edustivat eniten SOLO-taksonomian tasoa 2A eli yksinkertaisen siirtymän vastausta sekä tasoa 3 eli monirakenteisen vastauksen tasoa, sillä mediaanivastaus osui tasolle 2A ja aineiston moodi oli taso 3 (kuvio 2). Nämä keskiluvut kertovat millaisiin ajattelun taidon tasoihin opiskelijat keskimäärin ylsivät vastauksissaan. Vastaukset edustavat pääosin keskitasoa, kuten on odotettuakin. Tulos on looginen, koska korkeimpiin ajattelun taidon tasoihin vastauksissaan yltävät vain parhaat opiskelijat ja vastauksilta voi odottaa lähes normaalijakauman mukaista jakaumaa (kuviot 1–2). Myös Fahmy (2018) on havainnut maantieteen ylioppilaskokeiden esseevastauksissa, ja Koskinen (2005) eläinlääketieteellisen tiedekunnan tentti-vastauksissa, että vastausten jakauma on SOLO-taksonomian perusteella liki samanlainen kuin meidän tutkimuksemme jakaumat.

Emme kuitenkaan voi olla varmoja, että kysymykseen vastanneet opiskelijat ovat tutkimuksessamme edustava otos koko maantieteen kokeisiin osallistuneesta joukosta. Maantieteen opettajien keskuudessa on yleisesti tunnustettu, että parhaat opiskelijat ovat laskelmoivia, ja he valitsevat kokeesta ne kysymykset, joista arvioivat saavansa korkeimmat pisteet. Lisäksi heikoimmat opiskelijat valitsevat usein kysymyksiä, joihin heidän mielestään näyttäisi pystyvän vastaamaan yleistietämyksellä, mutta sitten vastaus jääkin heikkotasoiseksi. On myös huomioitava, että tarkastellut kaksi koekysymystä ovat maantieteen ylioppilaskokeiden osasta III, joiden kysymyksissä ja tehtävänannoissa edellytetään korkeampia ajattelun taidon tasoja ja tiedon soveltamista. Kokeen osissa I ja II ei edellytetä yhtä korkeita ajattelun taidon tasoja. Näin ollen koko kokeen yhteispisteissä opiskelijoiden suoriutuminen noudattaa lähes normaalijakaumaa (vrt. Ylioppilastutkintolautakunta, 2020b). Emme voineet tarkastella tätä tarkemmin, koska tutkimuslupamme ei kattanut yksittäisten opiskelijoiden saamia pistemääriä tai eri kysymyksiin vastanneiden opiskelijoiden lukumääriä. Toisaalta Fahmy (2018, ss. 59–61) on aiemmin havainnut vastausten SOLO-taksonomian mukaisten ajattelun taidon tasojen ja todellisten koepisteiden välillä tilastollisesti merkitsevän korrelaation. Fahmy (2018) kuitenkin tiivistää, että suoria johtopäätöksiä kokeessa menestymisestä (koe- ja tehtäväpisteet) ei voi tehdä pelkästään SOLO-taksonomian perusteella, koska pisteytyksessä arvioidaan myös osaamisen määrällistä ulottuvuutta. Osatehtäviin jaetut kysymykset ja tehtävänannot aiheuttivat lisäksi haasteita tutkimusaineiston vastausten luokitteluksessa SOLO-taksonomian luokkiin. Mikäli tehtävänanto koostuisi vain yhdestä laajemmasta kysymyskokonaisuudesta, opiskelija vastaisi osaamisensa mukaan niin, että esseevastaus muodostaisi yhden selkeän kokonaisuuden. Toisaalta osatehtäviin pilkotut tehtävänannot antavat jokaiselle opiskelijalle mahdollisuuden vastata edes johonkin, koska tehtävänannot etenevät kysymyksen sisällä usein yksinkertaisemmasta haastavampaan. Lisäksi

pilkottu tehtävänanto ohjaa opiskelijoita vastaamisessa haluttuun suuntaan ja auttaa jäsentämään vastaamista. Usein opiskelijat ovat kuitenkin vastanneet laajoihin kysymyksiin niin, että lopputuloksena syntyy vastaus, jossa on vastattu yksilökohtaisesti vain osatehtäviin, eikä läheskään aina ole osattu ajatella vastausta laajempaa kokonaisuutena.

Tutkimuksemme perusteella tarkastelut taloudellisen kestävästä kehityksen osaamista testaavat kysymykset vastasivat hyvin lukio-opetuksen vaatimuksia niin sisällöllisesti kuin vaatimustasoltaan (vrt. Opetushallitus, 2015). Tätä näkemystä tukevat tuloksemme niin Bloomin taksonomian mukaisesta kysymysten edellyttämistä ajattelun taidon tasoista kuin SOLO-taksonomian mukaan luokitelluista esseevastauksista. Lukion opetussuunnitelman perusteiden läpileikkaavina teemoina on mainittu monissa oppiaineissa, että opiskelijan tulee osata tunnistaa, arvioida ja vertailla alueiden riskejä ja niiden herkkyyttä sekä osata analysoida maailman alueiden kehitystä ja sen suuntaa sekä niihin vaikuttavia tekijöitä (Opetushallitus, 2015). Lisäksi lukio-opiskelijan tulisi ymmärtää ympäristö- ja kestävyysongelmien merkitys paikallisella ja maailmanlaajuisella tasolla ja tunnistaa olemassa olevat ratkaisumahdollisuudet. Tutkitut kysymykset testasivat toimivasti myös näitä taitoja. Toisaalta molemmat kysymykset käsittelivät kestävästä kehityksen globaaleja ilmiöitä, eikä yllä mainittu paikallistason tarkastelu tullut vastauksissa aina niin selvästi ilmi. Siksi useampien maantieteen ylioppilaskokeen kysymysten tarkastelu olisi voinut lisätä tulostemme kattavuutta ja sitä myöten luotettavuutta. Nyt tarkastelimme vain kahta kysymystä ja niiden vastauksia. Jatkossa voisi tutkia myös useampien oppiaineiden ylioppilaskokeiden kysymyksiä ja niiden vastauksia. Näin saisi kattavamman kuvan siitä, kuinka taloudelliseen kestävästä kehitykseen liittyvissä esseevastauksissa eri oppiaineiden kokeissa näkyy opiskelijoiden osaaminen ja ajattelun taidon tasot.

Vastausten sisällöt ja käsitellyt asiat

Taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevissä maantieteen ylioppilaskokeen kysymyksissä analysoimme myös vastausten sisältöä kvalitatiivisella sisällönerittelyllä, jotta nähtäisiin mitä opiskelijat osaavat sisällöllisesti taloudelliseen kestävästä kehitykseen liittyen. Sekä kahviaiheisen kysymyksen että hiekka-aiheisen kysymyksen vastauksista tarkastelimme molemmista 70 opiskelijan vastausten sisällöt.

Kahviaiheisen kysymyksen vastauksissa jopa 86 prosentissa mainittiin ilmasto-olojen vaikutus kahvinviljelyn ja tuotannon painottumiseen eteläiselle pallonpuoliskolle. Lisäksi liki 79 % osasi kertoa, että kahvin tuotanto keskittyy kehittyviin maihin päiväntasaajan alueella, kun taas kulutus painottuu pohjoiselle pallonpuoliskolle teollisuusmaihin. Vain 13 prosentissa vastauksista oli oivallettu Brasilian näkyminen aineistoissa sekä suurena tuottajana että kuluttajana sekä Brasilian sisäinen eriarvoisuus. Vain muutamia kertoja vastauksissa mainittiin, että Pohjoismaissa kahvinviljely ei ole järkevää tai taloudellisesti kannattavaa kylmän ilmaston takia (16 %). Noin 47 % opiskelijoista mainitsi, että varakkailla mailla on parhaimmat mahdollisuudet varallisuutensa takia ostaa ja käyttää kahvia nautintoaineena. Toisaalta vain 29 % vastasi, että kehittyvien maiden asukkailla ei ole varaa ostaa ylimääräisiä nautintoaineita kuten kahvia, koska valtaosa tuloista menee välttämättömään ravintoon. Noin 44

prosentissa vastauksista mainittiin, että kahvilla on kulttuurisia perinteitä etenkin Pohjoismaissa ja Suomessa. Noin 31 % kokelaista yritti haparoiden pohtia, että kahvi on lämmike, jota juodaan pääosin kylmillä alueilla, eikä se maistu lämpimillä alueilla yhtä hyvin. Kahvin addiktoivaa vaikutusta yritettiin tuoda mukaan maantieteellisesti selittäväksi tekijäksi kolmessa prosentissa vastauksista.

Yhteensä 33 % opiskelijoista pohti, että kehittyvissä maissa työvoima on halpaa ja siksi kahviplantaaseja pidetään yllä niillä alueilla. Liki yhtä moni (29 %) pohti kahvia vientituotteena teollisuusmaihin ja ulkomaankaupan kannattavuutta. Pieni osa opiskelijoista (10 %) pohti myös sitä, että rahakasvien (kuten kahvin) viljelyä on vaikea lopettaa, koska kyseiset valtiot ovat usein hyvin riippuvaisia juuri kyseisestä vientituotteesta. Vastauksissa oivallettiin siis, että taloudellisesti kestäväntöntä on se, että valtio on riippuvainen vain yhdestä vientituotteesta. Siirtomaa-ajan historian merkitys tuotiin esille vain 11 prosentissa vastauksista. Pieni osa vastaajista yritti tuoda vastaukseensa mukaan myös globalisaation vaikutusta innovaatioiden ja kulutustuotteiden levittäjänä (3 %).

Kysyttäessä millaisia vaikutuksia reilulla kaupalla on kahvin viljelijöiden, kauppiaiden sekä kuluttajien näkökulmasta jopa 86 % vastasi, että reilu kauppa helpottaa viljelijöiden pärjäämistä taloudellisesti, koska siinä turvataan asianmukainen hinta kahvinviljelystä. Lisäksi jopa 89 % osasi vastata, että reilun kaupan kahvi on kuluttajalle hieman kalliimpaa kuin normaalisti tuotettu kahvi, mutta tietoisuuden lisääminen eettisesti tuotusta kauppatavarasta tuo positiivisen mielikuvan kuluttajalle. Noin 47 % opiskelijoista pohti vastauksissaan, että reilun kaupan kahvin tuominen myyntiin maksaa kauppiallekin normaalia enemmän, mutta liki yhtä moni vastaaja (51 %) mietti, että reilun kaupan kahvi toisaalta tuo hyvää mainosta yrittäjälle. Noin 37 % vastasi, että reilu kauppa turvaa viljelijöille paremmat työolot. 17 prosentissa vastauksista mainittiin, että reilu kauppa ehkäisee lapsityövoimaa. Muutamissa vastauksissa yritettiin pohtia reilun kaupan hyötyjä myös ympäristön tilan turvaamisen ja tätä kautta kestävä kehityksen näkökulmasta (7 %), rikollisuuden vähenemisen kannalta (1 %) ja alueen työpaikkojen lisääntymisen kannalta (3 %). Toisin sanoen vain harvoissa vastauksissa oli huomioitu kestävä kehityksen ympäristönäkökulmat; toki tehtävänanto ei tähän näkökulmaan suoraan ohjannutkaan.

Hiekka-aiheisen kysymyksen vastauksissa käsiteltiin tehtävänannon mukaisesti sekä hiekan käyttökohteita että kulutukseen liittyviä tekijöitä sekä sen käytöstä juontuvia ongelmia ja niiden ratkaisumahdollisuuksia. Aineiston suuri määrä näkyi vastauksissa, ja vastauksissa esiintyi keskenään samanlaisia piirteitä. Noin 86 prosentissa vastauksista mainittiin, että betoni ja rakentaminen ovat hiekan ensisijaisia käyttökohteita. Tämän lisäksi mainittiin maanrakennukseen liittyviä teemoja kuten esimerkiksi maanpinnan muotoilu hiekalla (21 %), hiekkarantojen muokkaus ja luominen (31 %) sekä saarien ja uuden maa-alan rakentaminen hiekasta (30 %). Vain harva osasi mainita hiekoituksen (9 %) tai hiekan kyvyn suodattaa puhdasta pohjavettä (10 %). Käyttökohteita ja kulutuksen syitä käsitellessä mainittiin kulutukseen liittyvä kysyntä tai tarjonta noin 50 prosentissa vastauksista. Väestönkasvun seurauksena lisääntynyt rakentamisen tarve ja sitä kautta nouseva hiekan kulutus mainittiin noin 29 prosentissa

vastauksista, kun taas kaupungistuminen mainittiin vain noin 16 prosentissa. Muutamia mainintoja vastauksissa saivat kulutukseen vaikuttavina tekijöinä se, että hiekka halutaan tuoda mahdollisimman läheltä (14 %) sekä valtioiden taloudellinen kehittyminen ja sitä myötä lisääntyvät rakennusmahdollisuudet (6 %).

Kun vastauksissa käsiteltiin hiekan aiheuttamia ongelmia, eniten vastauksissa mainittiin pimeät hiekkamarkkinat ja laittomat kaivaukset sekä harmaa talous (74 %). Noin 50 % oli maininnut yleisesti ongelmat talouden ja yhteiskunnan tasolla, koska hiekan uusiutumisenopeus on niin hidas suhteessa sen käyttötahtiin. Ympäristölle aiheutuvista ongelmista useimmin (44 %) mainittiin ekosysteemien tuhoutuminen ja biodiversiteetin köyhtyminen hiekan kaivuun seurauksena. Hiekan kuljetuksesta aiheutuvat päästöt mainittiin noin 29 prosentissa vastauksista ja tästä epäsuorana vaikutuksena ilmastonmuutos noin 19 prosentissa vastauksia. Noin 29 % opiskelijoista mainitsi myös saarien katoamisen ja ruoppauksen ympäristöä kuormittavana tekijänä. Eroosion ja siitä seuraavat ongelmat tuotiin esille noin 20 prosentissa vastauksia.

Ratkaisuehdotuksia hiekan käytön ongelmille ei esitetty yhtä laajasti kuin aikaisempien osatehtävien kohdalla. Useimmiten ratkaisuksi nähtiin rajoitusten ja säädösten tiukentaminen, jotka vähentäisivät hiekan käyttöä sekä laittomuuksia (44 %) – mikä toki osaltaan lisääkin kestävyttä epäsuorasti. Noin 43 % vastauksista sisälsi pohdintaa, että hiekalle tulisi kehittää jokin korvaava materiaali, mutta tässä tapauksessa ei ollut huomioitu sitä, että korvaavan materiaalin käyttö hiekan sijaan ajaa samassa mittakaavassa myös sen liialliseen käyttöön, ja kestättömyysvaikutukset ovat jälleen vastassa. Vain muutamia mainintoja (<11 %) saivat alueiden lisääntyvä eriarvoisuus hiekan käytön seurauksena, yhteiskunnan sisäinen epätasa-arvo sekä konfliktien lisääntyminen. Ratkaisumahdollisuuksina mainittiin muutamia kertoja (<7 %) riskeistä tiedottamisen ja tietoisuuden lisääminen, muiden luonnonvarojen käyttö vaihtoehtoisina raaka-aineina, rakennuksien kestävyysparantaminen ja vanhojen rakennusten ja materiaalien kierrätys, rakentamisen vähentäminen sekä hiekan kokonaiskäytön vähentäminen.

Kummankaan kysymyksen vastauksissa ei osattu tuoda esille taloudellisen kestävä kehityksen perimmäistä problematiikkaa eli sitä, että taloudellinen kehitys ei saisi tapahtua ympäristön kustannuksella (vrt. World Commission on Environment and Development, 1987). Vastauksista puuttui myös huomiota voittojen tasaisesta jakautumisesta lähde- ja kohdemaan välillä, mikä myös on keskeistä taloudellisesti kestävässä kehityksessä. Tutkimuksessamme tarkastelimme vain kahta maantieteen ylioppilaskokeen kysymystä ja niiden vastauksia. Useampien kysymysten tarkastelu olisi saattanut tuoda esille laajemmin opiskelijoiden sisällöllistä osaamista taloudellisesti kestävästä kehityksestä.

Yhteenveto

Tutkimuksemme ensimmäisenä tavoitteena oli selvittää, millaisia ajattelun taidon tasoja taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevät maantieteen ylioppilaskokeen tehtävänannot edellyttävät. Kysymysten osatehtävät etenivät pääosin alemmilla ajattelun taidon tasoilta kohti vaativampia. Näin kysymykset auttavat jäsentämään vastaamista, johdattavat aiheeseen ja mahdollistavat sen, että heikoimmatkin opiskelijat saavat pisteitä. Koko kokeen tavoitteenahan on kokonaispisteissä lähes normaalijakauman mukainen pistejakauma. Toisena tavoitteenamme oli selvittää, millaisia ajattelun taidon tasoja vastauksissa esiintyy. Taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevät esseevastaukset sijoittuivat molemmissa tehtävänannoissa pääosin yksinkertaisiin ja monirakenteisiin SOLO-taksonomian tasoihin 2–3. Kevään 2019 tehtävänannossa hiekaista opiskelijoille oli annettu käyttöön runsaasti aineistoa haastavamman tehtävänannon sisällön vuoksi, mikä saattoi nostaa opiskelijoiden ajattelun taidon tasoja vastauksissa. Vain harva vastauksista kuitenkaan ylsi korkeimpiin ajattelutaidon tasoihin SOLO-taksonomiassa, vaan vastaukset ylsivät keskimäärin usein vain pinnalliseen tarkasteluun, eikä käsiteltyihin teemoihin juurikaan syvennytty. Kirjoitusasu oli monissa vastauksissa huolimattomaa ja epäjohdonmukaista, mikä alensi vastausten SOLO-taksonomian mukaista luokkaa. Ansioituneimmat vastaukset etenivät loogisesti, olivat helppolukuisia ja esiin nostetut aiheet oli kytketty laajempaan kontekstiin ja niiden välisiä syy-seuraussuhteita tarkasteltiin maantieteellisellä otteella.

Tulostemme perusteella olemme samaa mieltä kuin Fahmy (2018), että SOLO-taksonomia onnistuu kertomaan maantieteen ylioppilaskokeiden esseevastausten kypsyydestä, jäsentelystä ja aiheen käsittelyn syvällisyydestä eli ajattelun taidon tasoista, mutta se ei kykene täysin tunnistamaan määrällisesti huomioitavia asiasisältöjä vastauksissa. Ylioppilastutkintolautakunnan julkaisemissa hyvän vastauksen piirteissä tuodaan usein esille myös vastauksen määrällistä ulottuvuutta. Siksi SOLO-taksonomian mukainen luokittelu ei kerro ylioppilaskokeessa menestymisestä, vaan se soveltuu juurikin siihen mihin se on kehitetty eli avoimissa tekstivastauksissa ilmenevien ajattelun taidon tasojen analysointiin.

Kolmantena tavoitteenamme oli tarkastella sitä, mitä sisältöjä opiskelijat osasivat taloudelliseen kestäväan kehitykseen liittyen. Keskeinen havaintomme vastausten sisällöistä oli, että opiskelijat eivät vastauksissaan juurikaan osanneet tuoda esille tai selittää kestäväan kehityksen perimmäistä ajatusta eli sitä, että taloudellinen kehitys ja sen vaikutukset eivät saisi tapahtua ympäristön ja tulevien sukupolvien kustannuksella. Opiskelijat toki osasivat pohtia kestäväan kehitykseen liittyviä sisältöjä. Havaintomme on linjassa Tanin ja muiden (2020, s. 14) pohdinnan kanssa, että maantieteen ylioppilaskokeiden perusteella opetuksessa ja arvioinnissa tulisi kiinnittää enemmän huomiota maantieteellisten ja maantieteelle ominaisten käsitteiden osaamiseen. Tämän maantieteen perusosaamisen varaan voidaan sitten rakentaa odotuksia vaativammista ajattelun taidon tasoista ja vaativammista maantieteen ylioppilaskokeiden kysymyksistä ja tehtävänannoista. Tuloksemme osoittavat lisäksi, että lukion maantieteen opetuksen ja maantieteen aineenopettajien tulisi keskittyä

entistä enemmän kestäväen kehityksen teemojen tarkasteluun ja sen varmistamiseen, että opiskelijat todella ymmärtävät teemojen keskeiset käsitteet, syvemmän luonteen ja problematiikan. Tutkimukssamme huomasimme, että opiskelijoilla oli jonkinlaista osaamista taloudellisesti kestävästä kehityksestä, mutta syvempi ymmärtäminen ja syy-seuraussuhteiden näkyminen vastauksissa oli heikkoa. Näkemyksemme mukaan opettajien tulisi opettaa kestävää kehitystä monipuolisten esimerkkien kautta, mutta kuitenkin painottaen, että taloudellinen kehitys ei saisi tapahtua ympäristön tai tulevien sukupolvien elinmahdollisuuksien kustannuksella. Lisäksi lukio-opetuksessa ja ylioppilaskokeisiin valmistautumisessa opettajien johdolla tulisi entistä enemmän harjoitella muun muassa vastaustekniikkaa, esseevastausten jäsentelyä ja syy-seuraussuhteiden perustelemista. Opettajien tulisi myös enemmän opastaa opiskelijoita näkemään alakohdista koostuva kysymys kokonaisuutena – ja harjoitella vastaamaan sen mukaisesti.

Tutkimuksemme tarkasteli taloudellisen kestäväen kehityksen sisältöjen hallintaa ja osaamista vain maantieteen ylioppilaskokeen näkökulmasta. Tämä antaa kuitenkin vain kapean näkökulman laajaan aiheeseen, koska kestävä kehitys on monia oppiaineita yhdistävä teema. Siksi olisi jatkossa hyödyllistä tutkia miten eri oppiaineiden (esimerkiksi maantiede, terveystieto, biologia ja yhteiskuntaoppi) ylioppilaskokeiden vastauksissa näkyy kestäväen kehitykseen liittyvät sisällöt. Voitaisiinko tällaisella tutkimuksella jatkossa selvittää, osaavatko opiskelijat soveltaa muissa oppiaineissa kestävästä kehityksestä oppimaansa jonkin toisen oppiaineen ylioppilaskokeessa? Toisaalta olisi myös hyvä selvittää ja vertailla kuinka kestäväen kehitykseen liittyviin kysymyksiin vastataan eri oppiaineiden ylioppilaskokeissa. Tämän tärkeyttä korostaa se, että kestävä kehitys on ja tulee tulevaisuudessakin olemaan oppiainerajoja ylittävä ja oppiaineita yhdistävä ja opetettava tärkeä teema.

Lähteet

- Aarnio-Linnanvuori, E. (2016). Ympäristöaiheiden tieteidenvälisyys yleissivistävän opetuksen haasteena aineenopettajien näkökulmasta. *Kasvatus & Aika*, 10(2), 33–50. <https://journal.fi/kasvatusjaika/article/view/68622>
- Aarnio-Linnanvuori, E. & Ahvenisto, I. (2013). Koulutuspolitiikka ja realismi ristiriidassa? Kestävä kehitys peruskoulun ja lukion taloustiedon oppikirjoissa. Teoksessa L. Tainio, K. Juuti & S. Routarinne (toim.), *Ainedidaktinen tutkimus koulutuspolitiittisen päätöksenteon perustana* (ss. 49–67). Helsinki: Suomen ainedidaktinen tutkimusseura. <http://hdl.handle.net/10138/38459>
- Aksela, M., Kärnä, P. & Tikkanen, G. (2012). Mielekäs luonnontieteiden opetus: Miten tukea oppilaiden ajattelua ja ymmärtämistä? Teoksessa P. Kärnä, L. Houtsonen & T. Tähkä (toim.), *Luonnontieteiden opetuksen kehittämishaasteita 2012* (ss. 9–28). Helsinki: Opetushallitus.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (toim.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Atjonen, P. (2007). *Hyvä, paha arviointi*. Helsinki: Tammi.
- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Suffolk: Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Biggs, J. & Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.
- Biggs, J. & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4. painos). Maidenhead: McGraw-Hill/Society for Research into Higher Education/Open University Press.

- Bloom, B. S. (toim.) (1956). *Taxonomy of educational objectives – handbook 1: Cognitive domain*. London: Longmans.
- Cantell, H. (2011). Maantieteen opetus globaalin ymmärryksen edistäjänä. *Terra*, 123(1), 3–15.
- Cantell, H. (2015). Ainejakoisuus ja monialainen cheyttäminen opetuksessa. Teoksessa H. Cantell (toim.), *Näin rakennat monialaisia oppimiskokonaisuuksia* (ss. 11–15). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Cantell, H., Rikkinen, H. & Tani, S. (2007). *Maailma minussa – minä maailmassa: Maantieteen opettajan käsikirja*. Helsinki: Helsingin yliopisto, Soveltavan kasvatustieteen laitos.
- Charles, C. (1996). Ecological literacy is not enough. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 5(2), 133–135.
<https://doi.org/10.1080/10382046.1996.9965000>
- Elo, S. & Kyngäs, H. (2007). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- Elo, S., Kääriäinen, M., Kanste, O., Pölkki, T., Utriainen, K. & Kyngäs, H. (2014). Qualitative content analysis: a focus on trustworthiness. *SAGE Open*, 4(1).
<https://doi.org/10.1177/2158244014522633>
- Engeström, Y. (1984). *Perustietoa opetuksesta*. Helsinki: Valtiovarainministeriö.
<http://hdl.handle.net/10224/3665>
- Fahmy, T. M. (2018). *Ylioppilaskokelaiden aluemaantieteelliset ajattelutaidot*. (Väitöskirja). Turun yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2018100337248>
- Gillette, B. (2015). The nature and process of science and applications to geography education: A US perspective. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24(1), 6–12.
<https://doi.org/10.1080/10382046.2014.967112>
- Haapanen, M. (2018). *Geomedia- ja vastaustaidot maantieteen sähköisissä ylioppilaskirjoituksissa*. (Pro gradu -tutkielma). Helsingin yliopisto.
<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201804208583>
- Hannula, J. (2019). *Kehittämistutkimus: Matematiikan aineenopettajaopiskelijoiden matemaattisen ja pedagogisen sisältötiedon edistäminen ongelmalähtöisessä oppimisessä*. (Väitöskirja) Helsingin yliopisto.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-5323-4>
- Havukainen, P. (2003). *Terveysalan opiskelijoiden hoitotyön oppiminen esseevastausten perusteella arvioituna*. (Väitöskirja) Helsingin yliopisto.
<http://urn.fi/URN:ISBN:952-10-0796-6>
- Koskinen, H. I. (2005). *Yliopistotentin murros: SOLO-taksonomia eläinlääketieteellisen lisääntymistieteen oppimistulosten arvioinnissa*. (Väitöskirja) Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:952-10-2665-0>
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Lahti, L. K. (2005). Ympäristö- ja luonnontieto -nimisen oppiainekokonaisuuden asema Suomessa. Teoksessa J. Enkenberg, J. Savolainen & P. Väisänen (toim.), *Tutkiva opettajankoulutus – taitava opettaja* (ss. 128–136). Savonlinna: Savonlinnan opettajankoulutuslaitos, Joensuun yliopisto.
<http://sokl.uef.fi/verkkojulkaisut/tutkivaope/pdf/lahti.pdf>
- Lambert, D. (2017). Powerful disciplinary knowledge and curriculum futures. Teoksessa N. Pyry, L. Tainio, K. Juuti, R. Vasquez & M. Paananen (toim.), *Changing subjects, changing pedagogies: Diversities in school and education* (ss. 14–31). Helsinki: Suomen ainedidaktinen tutkimusseura.
<http://hdl.handle.net/10138/231202>
- Lambert, D., Solem, M. & Tani, S. (2015). Achieving human potential through geography education: A capabilities approach to curriculum making in schools. *Annals of the Association of American Geographers*, 105(4), 723–735.
<https://doi.org/10.1080/00045608.2015.1022128>
- Leivo, J. (2020). *Ajattelun taidon tasot maantieteen sähköisissä ylioppilaskokeissa kestävän kehityksen koekysymyksissä ja vastauksissa*. (Pro gradu -tutkielma). Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202005202240>
- Linkola, H. (2014). Maantiede menetti yhden pakollisen lukiokurssin. *Terra*, 126(4), 197–199.
- Linkola, H. (2016). Maantieteen ylioppilaskoe sähköistyy. *Terra*, 128(2), 117–119.

- Morgan, A. (2011). Morality and geography education. Teoksessa G. Butt (toim.), *Geography, education and the future* (ss. 187–205). London: Continuum.
- Muukkonen, P. (2017). Maantieteen oppituntien sisällöt ja niiden käsittely kulttuurisesti moninaisessa luokassa: Opettajien kokemuksia mahdollisuuksista ja haasteista. *Terra*, 129(1), 17–27. <http://hdl.handle.net/10138/298520>
- Muukkonen, P. (2018). Maantieteen opettajien opetuskäytännöt kielellisesti moninaisessa luokassa. Teoksessa R. Rinne, N. Haltia, S. Lempinen & T. Kaunisto (toim.), *Eriarvoistuva maailma – tasa-arvoistava koulu?* (sss 297–328). Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura. <http://hdl.handle.net/10138/287681>
- Muukkonen, P. (2019). Olika arbetssätt hos geografilärare i mångkulturella klassrum. *Terra*, 131(3), 165–167. <https://terra.journal.fi/article/view/78036/>
- Opetushallitus (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Helsinki: Opetushallitus.
- Opetushallitus (2015). *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015*. Helsinki: Opetushallitus.
- Opetushallitus (2019). *Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019*. Helsinki: Opetushallitus.
- Repo, R. (2005). Arviointi oppimisprosessin osana – autenttinen arviointi. Teoksessa A. Kallioniemi & J. Luodeslampi (toim.), *Uskonnonopetus uudella vuosituhannella* (ss. 232–246). Helsinki: Kirjapaja.
- Rickinson, M., Lundholm, C. & Hopwood, N. (2009). *Environmental learning: Insights from research into the student experience*. Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-2956-0>
- Tani, S. (2014). Geography in the Finnish school curriculum: Part of the ‘success story’? *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(1), 90–101. <https://doi.org/10.1080/10382046.2013.858457>
- Tani, S. (2017). Maantieteen opetuksen haasteita: Digitalisaatio, opetuksen eheyttäminen ja opettajan roolin muutos. *Terra*, 129(4), 211–222.
- Tani, S., Cantell, H. & Hilander, M. (2020). Ylioppilaskokeet ja maantieteen merkityksellinen tieto. *Terra*, 132(1), 3–16. <https://doi.org/10.30677/terra.82739>
- Tikkanen, G. (2010). *Kemian ylioppilaskokeen tehtävät summatiivisen arvioinnin välineenä*. (Väitöskirja). Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6336-7>
- Torbjörnsson, T. & Molin, L. (2014). Who is solidary? A study of Swedish students’ attitudes towards solidarity as an aspect of sustainable development. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(3), 259–277. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.886153>
- Tuncer, G. & Sahin, E. (2016). Message in a bottle: What shapes university students’ understanding of sustainability? *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25(4), 264–308. <https://doi.org/10.1080/10382046.2016.1207994>
- World Commission on Environment and Development (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. New York: United Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Ylioppilastutkintolautakunta (2018). *Tiedote maantieteen opettajille ja opiskelijoille: Maantieteen digitaalinen ylioppilaskoe*. Helsinki: Ylioppilastutkintolautakunta. https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/Sahkoinen_tutkinto/ge_tiedote.fi.pdf
- Ylioppilastutkintolautakunta (2020a). *Hyvän vastauksen piirteet*. Helsinki: Ylioppilastutkintolautakunta. <https://www.ylioppilastutkinto.fi/ylioppilastutkinto/hyvan-vastauksen-piirteet>
- Ylioppilastutkintolautakunta (2020b). *Tilastotaulukot*. Helsinki: Ylioppilastutkintolautakunta. <https://www.ylioppilastutkinto.fi/tietopalvelut/tilastot/tilastotaulukot>
- Ylioppilastutkintolautakunta (2020c). *Vanhat kokeet*. Helsinki: Ylioppilastutkintolautakunta. <https://www.ylioppilastutkinto.fi/tietopalvelut/vanhat-kokeet>
- Zoller, U. & Pushkin, D. (2007). Matching higher-order cognitive skills (HOCS) promotion goals with problem-based laboratory practice in a freshman organic chemistry course. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 153–171. <https://doi.org/10.1039/B6RP90028C>

LIITE 1. Rekonstruoidut tyypilliset vastaukset taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevään maantieteen ylioppilaskoe kysymyksiin syksyllä 2018, kysymys 7: Kahvi ja globalisaatio (Ylioppilastutkintolautakunta, 2020b). Alakohtaa 7.2 ei ole huomioitu, koska siinä pyydettiin vain laatimaan diagrammi.

SOLO-taksonomian taso	Syksy 2018, kysymys 7: Kahvi ja globalisaatio		
	7.1 Määrittele käsitteet globalisaatio ja rahakasvi. (6 p.)	7.3 Tarkastele karttoja (aineistot 7.B ja 7.C) ja laatimaasi diagrammia. Kuvaile niiden perusteella kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisia piirteitä maapallolla. Pohdi syitä kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisiin eroihin. (10 p.)	7.4 Pohdi, miten reilu kauppa vaikuttaa kahvin viljelijöihin, kauppiaisiin ja kuluttajiin. (8 p.)
1. Esirakenteinen vastaus	<i>"Globalisaatio on maailmanlaajuista eli maat tekevät enemmän yhteistyötä keskenään. Rahakasvilla tarkoitetaan kasvia, jota viljellään paljon ja sen tuottaminen on halpaa mutta kysyntä korkeaa. Sillä valtio saa suurimman osan tuloistaan."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1]	<i>"Kahvi kasvaa eteläisellä pallonpuoliskolla, koska siellä on sille parhaat olosuhteet. Kahvia kulutetaan niissä maissa, missä sitä ei kasva. Pohjoisessa juodaan kahvia ehkä siksi, että siellä on niin kylmä ja kahvi lämmittää. Kahvin juonti kuuluu myös suomalaiseen kulttuuriin, kun kahvia menee monta kuppia päivässä. Kahvista on myös apua hereillä pysymiseen."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1]	<i>"Reilu kauppa vaikuttaa viljelijöihin, kauppiaisiin ja kuluttajiin niin, että viljelijät saavat paremmat olot, kauppiaille se maksaa ja kuluttajat tietävät, mistä kahvi tulee."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1]
1A. Esirakenteisen siirtymävaihe	<i>"Globalisaatio tarkoittaa eri maiden toimintaa yhdessä ja sitä, että kulttuurit sekoittuvat ja kaupungistuminen lisääntyy. Maailmanlaajuistuminen on helpottunut internetin avulla. Rahakasvi on kasvi, jolla ei ole muuta kuin rahallista hyötyä kasvattajalle. Kun se kasvatetaan niin se myydään kalliimalla rikkaampiin maihin. Niistä saatava rahaosuus on suuri. Rahakasveja ovat esimerkiksi kahvi ja tupakka."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1A]	<i>"Kahvia tuotetaan päiväntasaajan alapuolella eli eteläisellä pallonpuoliskolla. Siellä on viljelyyn suotuisat olosuhteet eli lämpötila. Kahvin tuottaminen on yleensä helppoa ja siitä saa hyvin rahaa. Kahvi on rahakasvi ja sen avulla köyhemmät ihmiset voivat kerätä rahaa. Pohjoisessa juodaan kahvia enemmän kuin etelässä. Pohjoisessa suurimpia kahvin kuluttajamaita ovat pohjoismaat. Siellä ei ole paljoa auringonvaloa, minkä vuoksi kahvia juodaan paljon piristeenä. Yleisesti taloudellisesti rikkaammat valtiot kuluttavat kahvia paljon ja kulutuserot johtuvat taloudellisesta tilanteesta. Köyhien maiden ihmisillä ei ole juuri varaa ostaa kahvia vaan he käyttävät rahat ruokaan."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1A]	<i>"Reilun kaupan tuottajille voidaan maksaa parempaa palkkaa ja kunnollinen hinta pavuista. Kuluttaja tekee päätöksen siitä, ostaako kalliimpia reilun kaupan kahveja vai halvempia tavallisia tuotteita. Suosittelemme kuluttajille reilun kaupan kahvia, koska siitä on hyötyä kasvattajalle. Kauppiaille kahvi on kallista."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1A]
2. Yksinkertainen vastaus	<i>"Globalisaatio tarkoittaa maailmanlaajuista toimintaa ja verkostoitumista. Siinä olemme tekemisissä toistemme kanssa enemmän ja enemmän. Asiat liikkuvat nopeammin ja esimerkiksi globaalisuutta voi tarkastella talouden tai politiikan pohjalta."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2]	<i>"Kahvia tuotetaan sellaisissa maissa, missä se on ilmaston puolesta mahdollista. Eteläisellä pallonpuoliskolla on lämmintä ja kosteaa ja siellä kahvi kasvaa hyvin. Kahvia taas kulutetaan enemmän pohjoisella pallonpuoliskolla. Kahvi on ylellisyystuote ja siksi kaikilla ei siihen ole varaa. Suurimpia kuluttajia ovat pohjoismaat, länsi- ja keski-Eurooppa, Yhdysvallat ja Kanada. Kahvia tuotetaan Afrikan keskiosissa ja Etelä-Amerikan yläosissa. Pohjoismaissa juodaan aineiston mukaan eniten kahvia koko maailmassa. Kahvi on kuumaa ja siksi sitä juodaan mieluiten kylmillä kuin kuumilla alueilla. Kahvi on myös kallis tuote, eikä kaikilla ole siihen varaa. Köyhien maiden tuottajien pitää saada sato myytyä kalliimmalla muille, jotta itse pärjäävät taloudellisesti. Kahviplantaaseilla on myös paljon työvoimaa, jotka ovat huonosti palkattuja."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2]	<i>"Reilun kaupan mukaan viljelijän pitää saada työstään kohtuullinen korvaus eikä alueella saa käyttää lapsityövoimaa. Kauppiaat eivät voi alistaa työläisiä. Reilu kauppa on myös ympäristöystävällisempää. Kauppias joutuu maksamaan tuotteesta enemmän, jotta saa sen myyntiin ja siksi ne maksavat myös asiakkaille enemmän. Kuluttaja päättää itse ostamisesta, mutta kyllä se tuntuu hyvältä ostaa sellaisia tuotteita, joiden tietää olevan hyvin tuotettuja eikä ihmisoikeuksia ole rikottu. Ne maksavat</i>

			<i>kuitenkin enemmän, mutta se hinta kannattaa maksaa.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2]</i>
2A. Yksinkertaisen siirtymävaihe	<i>”Globalisaatio tarkoittaa kansainvälistymistä. Siinä keskitytään oman kansan sijaan kansainväliseen yhteistyöhön muiden maiden kanssa. Globalisaatiolla on positiivisia ja negatiivisia puolia. Hyvät vaikutteet, kuten ketjuravintolat, leviävät laajalle alueelle, mutta toisaalta maailmasta voi tulla globalisaation vuoksi liian samanlainen. Myös esimerkiksi tehtaiden siirtäminen ulkomaille on osa globalisaatiota. Rahakasvi on kasvi, jota tuottamalla viljelijämaa saa enemmän rahaa kuin jonkun muun kasvin tuottamisesta. Rahakasvien viljely vie tilaa ruokakasvien viljelyltä, mikä vaikuttaa negatiivisesti asukkaiden elämään. Rahakasveja ei myös yleensä voi käyttää ruoaksi, koska ne ovat nautintoaineita, kuten tupakkaa ja kahvia.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2A]</i>	<i>”Aineistosta huomaa, että kahvia tuotetaan eniten Etelä-Amerikassa, Aasiassa ja Afrikassa. Kahvin kulutus taas sijoittuu enemmän Länsi-, Keski- ja Pohjois-Euroopassa, Pohjois-Amerikassa ja Japanissa sekä Brasiliassa. Kahvia kulutetaan paljon myös Australiassa ja Uudessa-Seelannissa. Kahvin tuotantoa on eniten siellä, missä elintaso on alhainen. Ilmasto vaikuttaa paljon kahvin kasvatukseen ja siksi kahvintuotanto on sijoittunut päiväntasaajan alueille. Kahvi tarvitsee paljon auringonvaloa ja hedelmällisen maaperän. Kulutus tapahtuu pääosin rikkaissa teollisuusmaissa, missä ihmisillä on varaa käyttää rahaa sellaisiin tuotteisiin, jotka eivät ole heille elintärkeitä selviämiseksi. Köyhempien maiden asukkaat eivät voi käyttää rahaa tällaisiin tuotteisiin, koska heidän on turvattava perheensä selviämisen ja ruoansaanti. Esimerkiksi Suomessa kahvi on osa jokapäiväistä kulttuuria, jonka vuoksi sitä käytetään niin paljon. Eteläisissä maissa tällaista kulttuuria ei ole syntynyt yhtä vahvasti, jonka vuoksi kahvin kulutus on alhaisempaa.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2A]</i>	<i>”Reilu kauppa tarkoittaa sitä, että suurempi osa voitoista menee viljelijälle tai viljelymaan hyväksi, eikä suuren yrityksen taskuun, niin kuin normaalissa kaupassa yleensä käy. Kauppias joutuu maksamaan korkeamman hinnan saadakseen tuotteet myyntiin, mutta tuotteiden hyvä mainos on sitäkin arvokkaampaa. Kuluttajalla on mahdollisuus valita sellainen tuote, joka tukee paikallisten viljelijöiden pärjäämistä ja yhä enemmän ihmiset näin tekevätkin. Yksittäiselle ihmiselle hinta ei ole niin kova mitä sen aiheuttama positiivinen vaikutus paikallisille on.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2A]</i>
3. Monirakenteinen vastaus	<i>”Globalisaatiolla tarkoitetaan maiden väestöjen, yhteyksien, kulttuurien, palveluiden ja resurssien leviämistä ympäri maailmaa. Globalisaatio johtaa ”välimatkojen” lyhentymiseen ja lähentää ihmisiä ja vuorovaikutusta. Myös erilaiset maapalloa koskevat globaalit kriisit kuten ilmastonmuutos leviävät laajemmin globalisaation seurauksena. Rahakasvi on suurilla plantaaseilla tuotettu kasvi, joka on suunnattu vientiin. Paikalliset eivät hyödy rahakasvista juurikaan, toisin kuin yritykset, jotka paikallisten mailla kasvia viljelevät. Rahakasvien viljely johtaa paikallisten huonoihin oloihin ja köyhyyteen, koska heille ei jää työstä juurikaan tuottoja.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3]</i>	<i>”Kahvin tuotanto keskittyy kehitysmaihiin ja päiväntasaajan eteläpuolisiin valtioihin. Etelä-Amerikka, Afrikan keskiosat, kaakkois-Aasia ja Oseania ovat tällaisia alueita. Näillä alueilla ilmaston on sopiva kahvinviljelyyn. Alueilla väestönmäärä on myös korkea ja työvoimaa on paljon saatavilla. Pohjoisilla alueilla ilmasto-olot ovat kylmiä ja kuivia, eikä siksi olisi järkevää viljellä kalliilla kahvia jossain, missä se ei ole kannattavaa, kun muilla alueilla se on paljon helpompaa. Trooppiin alueet ovat lämpötilan ja sademäärän vuoksi otollisia viljelyalueita. Suurimpia kahvintuottajamaita ovat Burundi, Etiopia ja Ruanda. Kahvin kulutus keskittyy maapallon pohjoisosiin eli Kanadaan, Eurooppaan ja erityisesti Pohjoismaihin. Länsimaissa ja Suomessa kahvi kuuluu jokapäiväiseen kulttuuriin, ja lähestulkoon jokainen juo kahvia esimerkiksi töissä tai juhlassa. Tämä voi johtua siitä, että pohjoiset alueet sijaitsevat maantieteellisesti pohjoiskalotilla, jossa valoisien ajan pituus on ympärivuotisesti hyvin vähäinen. Valoisuus vaikuttaa ihmisten mielialaan ja kahvilla yritetään piristää. Kahvi on myös addiktoivaa, mikä voi vaikuttaa käytön suureen määrään.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3]</i>	<i>”Reilun kaupan tuotteet ovat tuotteita, jotka tuotetaan ihmisoikeuksia kunnioittaen ja paikallisten tulonsaannin turvaten. Tuotteiden viljelijät saavat kunnollista palkkaa ja heidän työturvallisuuttaan tuetaan. Kukaan ei tällöin vie rahaa välistä. Kauppiaat saattavat menettää rahaa hankkiessaan myyntiin kalliimmalla tuotetuilla tuotteilla, mutta koska nykyään monet ihmiset haluavat tukea oikeudenmukaista työtä, myynti kasvaa ja tuotot nousevat kauppiaille. Kuluttajien kannalta tuotteet on helppo huomata myynnissä ja ihmisten on helppo vaikuttaa oikeudenmukaiseen viljelyyn ostamalla näitä tuotteita. Ostaessaan he myös tietävät, miten tuotteet on tuotettu ja siksi myynti lisää tietoa aiheesta.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3]</i>
3A.	<i>”Globalisaatio tarkoittaa maailmanlaajuistumisen</i>	<i>”Aineiston 7B pohjalta voidaan havaita, että kahvin tuotanto sijoittuu</i>	<i>”Reilun kaupan tarkoituksena on turvata</i>

<p>Monirakenteisen siirtymävaihe</p>	<p><i>lisääntymistä ja yhteistyötä valtionraojen yli. Globalisaatioon liittyy maailmankauppa ja tiedon sekä kulttuurien leviäminen ympäri maailmaa. Valtion rajojen merkitys vähenee ja muun maailman yhtenäisyys lisääntyy. Jos omasta maasta ei löydy haluaamaansa asiaa, voi sen hankkia helposti muualta maailmasta. Teknologian kehittymisen takia myös ihmisten välinen kommunikaatio on helpompaa ja matkustaminen on paljon nopeampaa kuin ennen. Rahakasveja viljellään ainoastaan rahan vuoksi vientiin. Esimerkiksi tupakka on rahakasvi, jota käytetään nautintoaineena, niin kuin rahakasveja yleensä käytetään. Rahakasveja tuotetaan plantaaseilla esimerkiksi Etelä-Amerikassa eikä esimerkiksi Kanadassa. Plantaasit raivataan sademetsien tilalle ja niillä viljellään yksipuolisesti yhtä tai kahta tuotetta, mikä pilaa maaperää eikä anna valtiolle muuta kuin työpaikan viljelijöille.”</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3A]</p>	<p><i>Afrikan keskiosiin, Etelä-Amerikkaan ja Kaakkois-Aasian valtioihin ja saarille. Valtiot sijaitsevat päiväntasaajan läheisyydessä, jossa ilmaston on kosteaa runsaiden sateiden vuoksi, ilmasto lämmintä ja näin ollen otollista kahvin viljelylle. Myös alueiden heikko taloudellinen tilanne on sellainen, että siellä on helppo viljellä rahakasveja, jotka siirretään vientiin. Se on halpaa halvan työvoiman vuoksi, eikä alueella tarvitse pohtia esimerkiksi ihmisoikeuksia tai hyviä työoloja, jolla maksimoidaan tuotot. Diagrammeja ja karttoja katsomalla nähdään, että mitä pohjoisemmas mennään, sitä vähemmän kahvia siellä viljellään. Tämä johtuu päinvastaisesta ilmastosta, mikä ei ole ollenkaan otollinen kahvin viljelyyn. Tulisi myös erittäin kalliiksi tuottaa kylmille alueille keinotekoisesti ilmastollisesti hyviä olosuhteita kahvin viljelyä varten. Kahvin kulutus on hajautunut enemmän verrattuna tuotantoon, kun katsoo karttoja. Suurimmat kuluttaja-alueet ovat Eurooppa, Pohjois-Amerikka, Brasilia, Australia ja Uusi-Seelanti, Japani ja Algeria. Nämä ovat pääosin rikkaita teollisuusalueita. Kahvi on ollut aikoinaan rikkaan yläluokan nautintoaine, minkä merkitys on jäänyt elämään tähän päivään asti. Nykyään kahviin on varaa yhä useammilla, mutta sen kalliin hinnan vuoksi sitä ei silti vielä käytetä ympäri maailmaa kaikilla alueilla. Kahvin kulutus on kovaa esimerkiksi Suomessa, jossa valoisan ajan määrä on pientä lähes ympäri vuoden maapallon kallistuskulman vuoksi. Kahvissa on kofeiinia, joka piristää pimeinä aikoina. Kahvista saa energiaa, jonka avulla jaksaa paremmin.”</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3A]</p>	<p><i>viljelijöiden työ ja tuotto heidän tekemästään työstä. Sen avulla turvataan työolot sekä varmistetaan, että viljelijä saa työstään ansaitsemansa korvauksen, eikä kaikki mene lyhentämättömänä suuryritysten omaisuudeksi. Reilun kaupan avulla voidaan vähentää halpatyövoiman käyttöä ja parantaa työoloja sekä vähentää lapsityövoimaa plantaaseilla. Kauppiaille reilu kauppa tuo mahdollisuuden tukea paikallisia viljelijöitä ottamalla heidän tuotteitaan myyntiin. Näin he antavat viljelijöiden tukemisen mahdollisuuden myös kuluttajille. Reilun kaupan tuotteet ovat kalliimpia kauppiaille ja kuluttajalle kuin halpatyövoiman avulla tuotetut, mutta jokainen voi tehdä itse eettisen valinnan ja päätöksen siitä, mitä he haluavat tukea.”</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3A]</p>
<p>4. Relationaalinen vastaus</p>	<p><i>”Globalisaatio on maailmanlaajuista vuorovaikutusta eri alueiden välillä. Globalisaatio kattaa viisi osa-aluetta: kulttuurisen, liikenteen ja informaation, talouden, politiikan ja ympäristön globalisaation. Se on kansainvälistä verkottumista, informaation ja tiedon leviämistä. Globalisaatio on positiivista, kun eri innovaatiot ja aatteet leviävät ja tuottavat hyviä seurauksia, mutta negatiivisten ilmiöiden, kuten ilmastonmuutoksen, leviäminen ja vaikutus kaikille maailman alueille on myös seurausta globalisaatiosta, joka vaatii kaikkien valtioiden toimintaa ongelman ehkäisemiseksi. Rahakasvi on kasvi, joiden viljely vaatii tietyt olosuhteet, minkä vuoksi niiden viljely tapahtuu usein pienellä alueella. Rahakasveja ovat hintavammat kulutustuotteet, kuten kahvi ja tupakka, joiden saatavuus ei ole yhtä hyvää kaikille maailman alueille. Sitä viljellään varta vasten myyntiin, eikä se edesauta viljelijämaan taloudellista tilaa juurikaan, koska viljelmien</i></p>	<p><i>”Aineistosta 7B nähdään, että kahvia viljellään pääosin kehittyvillä alueilla kuten Afrikassa, Indoneisassa ja Etelä-Amerikassa. Diagrammista nähdään, että eniten kahvia tuottavat maat sijaitsevat myös näillä alueilla. Burundissa kahvin osuus kokonaisvientituloista vuosina 2000-2010 on melkein 60 % koko valtion kokonaisvientituloista. Vaikutukset olisivat siis todella suuret, jos kahvin tuotannolle tapahtuisi jotain. Vaikka nämä alueet tuottavat todella paljon kahvia, ne eivät kuitenkaan aineiston kartan mukaan kuluta sitä yhtä paljon kuin maailman muut alueet. Eteläisellä pallonpuoliskolla kahvin tuotanto on suurta kun taas pohjoisella pallonpuoliskolla kuten Pohjoismaissa, Hollannissa ja Sveitsissä kulutus on korkeaa, jopa 6,8-12,0 kiloa henkilöä kohden vuodessa. Aineistosta nähdään nykypäivän trendi: kahvin tuotanto tapahtuu kehittyvissä maissa, mutta sitä käyttävät enemmän teollisuusmaat. Poikkeuksena tässä on Brasilia, joka sekä tuottaa että kuluttaa kahvia varsin paljon. Tähän syynä voi olla eriarvoisten ihmisten määrä valtiossa: ne, joilla on varaa ostaa kahvia, voivat sen tehdä. Kahvin tuotanto vaatii otollisen ilmaston ja hyvän maaperän, joka tuottaja-alueilta löytyy. Trooppinen ilmasto on hyvä kahvin kasvuille. Näiden alueiden teollisuus perustuu raaka-aineiden tuottamiseen eli ne viljelevät raaka-aineita vientiin, mutta eivät itse jalosta niitä eteenpäin. Kehityksellä ei ole edellytyksiä viedä jalostusta eteenpäin vaan niiden myynti on riippuvaista teollisuusmaista. Rahakasvit ovat</i></p>	<p><i>”Reilun kaupan tuotteet on eettisesti tuotettuja ja ne takaavat viljelijöille paremmat olot sekä vakaammat tulot. Reilu kauppa ehkäisee alueen korruptiota, mikä johtaa siihen, että sillä on suuri merkitys viljelijöiden elämään ja valtioiden olojen parantamiseen. Kauppiaille reilun kaupan tuotteet lisäävät niiden hintaa, mutta nykypäivän tietoyhteiskunnassa halpatyövoimalla tuotettujen tuotteiden myyminen ei ole hyvää mainosta yritykselle. Kuluttaja asiakkaat ovat jo hyvin tietoisia siitä, millaisissa oloissa kehittyvien maiden työläiset joutuvat tekemään töitä ja haluavat tukea heidän parempia elinolojaan kaikilla keinoilla. Yksi vaikuttamisen keino on Reilun kaupan tuotteiden ostaminen ja niistä hieman enemmän maksaminen.”</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 4]</p>

	<i>pääasiallinen tuotto siirtyy kansainvälisille yrityksille.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 4]</i>	<i>tuottoisimpia vientituotteita ja siksi maat viljelevät niitä jopa ruokakasvien kustannuksella. Kehitysmaissa on myös paljon halpaa työvoimaa, joka tukee yritysten halua pitää kahviplantaasit köyhemmillä alueilla. Kahvin kulutus sijoittuu sen hinnan ja kulutustottumusten vuoksi pohjoisemmille alueille. Kahvikulttuuri on vahvaa esimerkiksi Pohjoismaissa, missä se toimii kofeiinin vaikutuksesta piristeenä pimeinä aikoina ja lämmittävänä juomana kylminä vuodenaikoina.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 4]</i>	
4A. Relationaalisen siirtymä	<i>”Globalisaatiolla tarkoitetaan maailmanlaajuisista verkostoitumista eri alueiden välillä. Vuorovaikutus lisääntyy ja kulttuurien, talouden, politiikan sekä ympäristöasioiden leviämien valtion rajojen yli lisääntyy. Ajatukset ja tavat sekoittuvat ja yhteisiä piirteitä löytyy ihmisten keskuudesta joka puolelta maailmaa. Innovaatioiden ja median kehitys edistävät globalisaatiota. Rahakasvi tarkoittaa alueella yhden kasvin viljelyyn keskittymistä. Rahakasveja ovat muun muassa tupakka ja kahvi. Niitä viljellään intensiivisesti mahdollisimman tehokkaasti ja viljelmien tieltä raivataan usein muuta kasvillisuutta, eikä alueella voi viljellä muita tuotteita tehokkuuden laskemisen välttämiseksi. Yksipuolinen viljely vie usein paljon maaperän hedelmällisyydestä, mikä saattaa pilata sen viljelymahdollisuudet pitkäksi aikaa sen jälkeen, mikäli rahakasvin viljely lopetetaan. Rahakasvit on tarkoitettu pääosin vieniin, ja niistä saatavat tuotot menevät usein lähes sellaisenaan monikansallisten yritysten tileille, eikä paikallisille viljelijöille jää paljoakaan tuloja työstään. Tämän vuoksi yhden kasvin viljely valtiossa saattaa heilahduttaa koko valtiontaloutta merkittävästi, jos sen arvolle tapahtuu merkittäviä muutoksia maailmantalouden näkökulmasta.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 4A]</i>	<i>”Kahvin tuotanto on suurta sellaisilla alueilla, joilla on otollinen ilmasto viljellä sitä. Aineiston karttojen mukaan kahvia viljellään pääosin Keski-Afrikassa, Etelä-Amerikassa ja Aasian eteläisissä osissa sekä Oseaniassa. Diagrammista nähdään myös, että kahvista saatavat tulot suhteessa valtion kokonaistuloihin ovat korkeimpia Burundissa, Etiopiassa ja Ruandassa. Ympäristöolot ja ilmastotekijät ovat otolliset kahvin viljelyyn. Ilma on lämmin ja sademetsän alueilla trooppisella ja subtrooppisella vyöhykkeellä usein tarpeeksi kostea. Skandinavian maissa kahvin kulutus henkeä kohden on maailman korkein. Suomessa useana vuotena jopa maailman korkein. Kahvia kulutetaan kartan mukaan erityisesti juuri Pohjoismaissa kuten Ruotsissa, Suomessa ja Norjassa, mutta myös etelämaissa kuten Brasiliassa ja Australiassa. Aineiston pohjalta voidaan päästä johtopäätökseen, että kahvia kulutetaan pääasiassa korkean tulotason maissa. Aineistossa on myös useasta maasta vaillinainen otos, mikä vääristää todellisuutta ja kokonaiskuva hieman. Korkean tulotason maissa ihmiset juovat kahvia kahvista saatavan piristykseen ja mielihyvän vuoksi suuremmissa määrin, mutta se on myös kautta aikojen ollut merkittävä seurustelujuoma. Lisäksi kuluttajilla on yksinkertaisesti varaa kuluttaa enemmän korkean tulotason maissa. Maat joissa kahvin tuotanto on tilaston mukaan yli 5 prosenttia viennin arvosta, Väli-Amerikka ja Etiopia näyttävät myöskin tuottavan kahvia omille kotimaisille markkinoille merkittävässä määrin. Kulutuksellisia ja tuotannollisia tekijöitä selittävät myös kehittyneisyyserot. Entiset emämaat käyttivät siirtomaidensa alueita hyväksi raaka-aineiden tuottamiseen, minkä vaikutus näkyy yhä tänäkin päivänä. Kehittyvät valtiot eivät ole päässeet irti leimastaan, vaan ovat edelleen riippuvaisia vientituotteidensa päättämisestä teollisuusmaihin. Joillekin valtioille juuri kahvin tuottaminen on erityisen merkittävää, mikä nähdään diagrammin tilastoista.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 4A]</i>	<i>”Reilu kauppa turvaa alueiden viljelijöiden työolot sekä taloudellisen tulon jatkumisen oikeudenmukaisena globaaleilla markkinoilla. Reilun kaupan sertifiointi takaa, että kahvi on tuotettu ihmisoikeuksia turvaavasti niin, että taloudellinen oikeus on saavutettu viljelijöiden tasolla. Reilu kauppa on merkittävä juuri viljelijän elinolojen turvaamiselle. Vaikutukset ovat suuret myös valtion tasolla, kun sen avulla vähennetään myös esimerkiksi lapsityövoiman käyttöä viljelmillä. Reilu kauppa tukee myös ympäristön kestävää käyttöä osana viljelyä. Kauppiaalle tuotteet maksavat hieman enemmän, mutta hyvä mainos auttaa lisäämään myyntiä ja näin tuomaan lisää tuloja kauppiaalle. Kuluttajat ovat usein valmiita maksamaan korkeampia hintoja oikeudenmukaisesti tuotetuista hyödykkeistä, kunhan he tietävä, mihin rahat menevät. Tämä osaltaan lisää myyntiä ja mahdollistaa ehkä uusien reilun kaupan tuotteiden saamisen markkinoille kauppiaan toimesta.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 4A]</i>
5. Laaja abstraktinen	—	—	—

LIITE 2. Rekonstruoidut tyypilliset vastaukset taloudellista kestävästä kehitystä käsittelevään maantieteen ylioppilaskoekysymyksiin keväällä 2019, kysymys 6: Hiekka ehtyvänä luonnonvarana (Ylioppilastutkintolautakunta, 2020b).

SOLO-taksonomian taso	Kevät 2019, kysymys 6: Hiekka ehtyvänä luonnonvarana		
	6.1 Mitä tarkoitetaan kivennäismaalajeilla, ja miten niitä luokitellaan? (4 p.)	6.2 Mihin hiekkaa tarvitaan, ja mitkä seikat vaikuttavat hiekan kulutukseen? (12 p.)	6.3 Mitä taloudellisia, yhteiskunnallisia ja ympäristöongelmia hiekan käyttöön luonnonvarana liittyy? Pohdi myös keinoja ongelmien ratkaisemiseksi. (14 p.)
1. Esirakenteinen vastaus	<i>"Maaperä koostuu erilaisista kivennäismaalajeista ja ne ovat muodostuneet kivistä. Ne voidaan luokitella syntyvän perusteella esim. Kovassa paineessa on syntynyt kerrostullinen kivi. Näitä ovat esim. Hiekka, sora ja moreeni."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1]	<i>"Hiekkaa tarvitaan paljon rakennusten. Niistä voi tehdä keittiönpöytiä, tai sitä voi käyttää junan pysäyttämiseen. Hiekkaa käytetään siis monessa jutussa. Kaupunkien rakentamisessa käytetään paljon hiekkaa. Hiekkaa käytetään sen syntyvän mukaan. Esimerkiksi kiderakenne kertoo, mihin tarkoitukseen hiekkaa voi käyttää. Myös hiekka voi tuoda lisätilaa mereen, jos siitä rakennetaan lisää maata. Hiekkaa kuluu maissa, joissa on paljon rahaa ja ne rakentavat liikaa rakennuksia. Myös hiekan koostumus ja kemiallinen sisältö vaikuttaa kulutukseen".</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1]	<i>"Hiekan käyttöön liittyy seuraavat ongelmat. Ympäristön näkökulmasta maiseman muokkaaminen. Tekemisessä otetaan maata pois pinnalta. Tästä syystä eläinten asuinalueet häviävät. Hiekan käyttöä vähentäisi se, ettei ihmiset käyttäisi paljon hiekkaa. Hiekkaa käytetään paljon ja se on kallista. Sitä kaivetaan paljon laillisesti ja laittomasti ja siksi se loppuu."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1]
1A. Esirakenteisen siirtymävaihe	<i>"Kivennäismaalajit ovat kiviä jotka ovat muodostuneet esimerkiksi moreenista. Kivennäismaalajeja luokitellaan eloperäisiin ja ei-eloperäisiin maalajeihin kuten multa, turve ja muta tai niiden olemuksen perusteella."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1A]	<i>"Hiekkaa tarvitaan eniten rakennukseen ja teollisuuteen. Niistä voi rakentaa kerrostaloja ja muita isoja ja pieniä rakennuksia. Jos hiekasta rakentaa omakotitaloa, silloin hiekkaa käytetään perustuksiin ja betonin valmistukseen. Hiekkaa tarvitaan myös teiden hiekoittamiseen tai uusien resorttien tekemiseen turisteille. Sitä tarvitaan myös maan laajentamiseen ja maanviljelyyn. Hiekan kulutukseen vaikuttaa uudistuminen ja kuinka paljon sitä tarvitaan."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1A]	<i>"Hiekka on kallista ja sitä tarvitaan paljon. Myös hiekan käytön lisääntyminen johtaa siihen, että kohta ei ole enää taloudellisesti kannattavaa käyttää hiekkaa lainkaan. Rahan voisi käyttää johonkin, missä ei rakenneta. Rahaa jää siksi vähemmän asukkaiden käyttöön. Talouteen hiekka vaikuttaa sekä positiivisesti että negatiivisesti. Hiekan käyttö lisää ongelmia myös ympäristöön, koska se vaikuttaa sen alueen eläimiin, jotka elää kuivilla alueilla. Hiekka tukahduttaa kasvillisuutta, eikä siinä pysty elämään mikään. Käytön ongelmia on myös laittomat kaivaukset, koska se on epäeettistä. Sen käyttöä pitäisi rajoittaa, koska se tukahduttaa mereneläviä ja koralleja. Arabian autiomaan hiekka on liian hienojakoista, että sitä voisi käyttää korvikkeena, mutta joku muu keino tulisi löytää."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 1A]
2. Yksinkertainen vastaus	<i>"Kivennäismaalajeilla tarkoitetaan kiviperäisiä maalajeja, joissa kivet ovat raekooltaan erilaisia. Niissä on jonkinlaisia kivennäisaineita ja mineraaleja."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2]	<i>"Hiekkaa käytetään rakennusten tekemiseen ja kasvien viljelyyn. Sementin valmistukseen kuluu hiekkaa ja myös maan tasaamiseen rakentamista varten. Sitä käytetään Aasian rannikolla, jotta saadaan lisää tilaa kaupungille mereltä, koska ihmisen populaation kasvun myötä tarvitaan lisää elintilaa. Tähän kaikkeen kohdistuu ihmisen hiekan käyttö. Hiekan kulutukseen vaikuttaa hiekan sijainti ja käyttökohteen koko. Myös hiekan laatu ja hiekan määrä maastossa vaikuttaa sen kulutukseen."</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2]	<i>"Hiekan runsas kuljettaminen laivoilla saastuttaa ilmastoa. Ruoppauksen seurauksena pieniä saaria on kadonnut ja hiekasta on tehty lisää maata. Koralliriuttoja ja monia eliöitä hautautuu hiekkaan, kun maa-alueita siirretään merelle päin. Hiekan ansiosta kaupungit voivat kasvaa, mutta luonto joutuu siirtyä kaupunkien tieltä. Jos maa on kaupitellut hiekkaa laittomasti, voivat ongelmat kasautua kyseiselle maalle ja aiheuttaa sille ongelmia. Taloudellisia ongelmia voi syntyä esimerkiksi hiekan verojen vuoksi. Pimeät myyjät alkavat tienata, kun laittomat kaivaukset tulevat yhteiskunnalle ongelmaksi. Kun hiekka loppuu kokonaan, on vaikea etsiä jotain korvaavaa tuotetta sen tilalle, joka on miinus sille valtiolle."</i>

			<p>Engelman ratkaisemiseksi löytyy keinoja, mutta ihmiset eivät suostu tekemään tällaisia tekoja. Voitaisiin kuitenkin etsiä jokin vaihtoehtoinen materiaali, joka vähentäisi hiekan tarvetta tai sitten vähentää hiekan käyttöä.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2]</p>
<p>2A. Yksinkertaisen siirtymävaihe</p>	<p>”Kivennäismaalajeja on erityyppisiä kiviaineksesta muodostuneita maalajeja. Ne ovat elotonta maa-ainesta. Ne luokitellaan niiden sisältämien aineiden mukaan ja raekoko myös vaikuttaa luokiteluun.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2A]</p>	<p>”Hiekka on tärkeä rakennusaine ja sitä käytetään sementin ja betonin valmistuksessa. Hiekasta voi valmistaa myös lasia. Sitä käytetään teiden pohjina, jotta tiet saadaan katetuksi. Sitä käytetään myös satamia rakentaessa. Kaakkois-Aasian saarivaltiot kuten Singapore käyttävät valtavia määriä hiekkaa, koska ne haluavat laajentaa maansa maa-alaa. Lisäksi tekosaaria ja rantoja tehdään turisteja varten. Se, miten läheltä hiekkaa saadaan tuotua alueelle, vaikuttaa hiekan kulutukseen. Rakennusyritykset haluavat hiekkaa mahdollisimman läheltä, jolloin lähialueen hiekkaa käytetään enemmän kuin muiden alueiden. Maat kuten Kiina ja Intia tarvitsevat paljon hiekkaa, joten hiekan tarve kasvaa koko ajan.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2A]</p>	<p>”Jos hiekkaa ei ole saatavilla lähellä, se saattaa johtaa laittomiin kaivauksiin. Aineistossa mainitaan, että laittomuus esiintyy sellaisilla alueilla, joissa rakennetaan kovaa vauhtia. Laittomissa kaivauksissa on myös ympäristöongelmia, koska niitä ei välttämättä ajatella tarkasti. Jossain vaiheessa hiekka loppuu kokonaan ja silloin ei voida rakentaa taloja, lentokenttiä ja teitä. Yhteiskunnallisia ongelmia tulee olemaan sellaisilla valtioilla, jotka rakentavat liikaa, koska heiltä voidaan kieltää rakentaminen kokonaan. Luonto kärsii hiekkakaivauksista ja ekosysteemit voivat tuhoutua siellä, missä hiekkaa kaivetaan. Toinen hiekkapulan ansioista tapahtuva ongelma tulee ehkä olemaan ilmastomuutos, koska hiekkaa kuljetetaan kaukaa laivoilla, jotka aiheuttavat päästöjä. Ongelmien ratkaisemiseksi tulee keksiä korvaava aines, jota voi käyttää hiekan sijasta. Monet maat ovat lopettaneet hiekan kuljettamisen muihin maihin. Taloudellisesti ajateltuna hiekan hinta voisi nousta, jotta sen ostaminen olisi vaikeampaa.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 2A]</p>
<p>3. Monirakenteinen vastaus</p>	<p>”Kivennäismaalajeilla tarkoitetaan epäorgaanisia maalajeja, jotka luokitellaan raekoon mukaan esim. Sora, hiekka, hieta, ja hiesu.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3]</p>	<p>”Hiekkaa tarvitaan eniten rakentamiseen ja teihin sekä muihin infrastruktuurisiin hankkeisiin. Sitä tarvitsevat suuret yritykset että yksittäiset ihmiset. Hiekasta saadaan betonia, josta rakennetaan rakennusten perustoja. Hiekkaa käytetään myös asfaltin tekemiseen, mikä taas on tärkeä elementti teiden rakentamisessa. Rakennuksia kohoo maailmaan jatkuvasti ja siksi hiekan tarve on niin suurta koko ajan. Hiekkaa käytetään myös lasintekoon ja hiekkarannoilla. Myös puistoihin tuodaan hiekkaa lasten leikkipaikoille sekä esimerkiksi lampien hiekkapohjiksi ja urheilukentille. Kuten uutisessa kerrotaan, hiekan käyttö on lisäntynyt etenkin Itä- ja Kaakkois-Aasiassa. Myös Lähi-Idässä hiekkaa on käytetty Burj Khalifan rakentamiseen. Kulutukseen vaikuttavat kulutustottumukset sekä käyttötavat. Myös hiekan hienojakoisuus vaikuttaa siihen, kuinka paljon sitä voidaan käyttää. Koska nykyään kaupungeissa rakennetaan yhä enemmän ja enemmän, hiekan kulutus on nousussa. Etenkin kehitysmaissa, missä rakentaminen on kiihtymässä, hiekkaa kuluu todella paljon. Hiekan tarpeen nousu johtuu maiden kehityksestä.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3]</p>	<p>”Hiekan tarpeen lisääntyessä sitä hankitaan jopa luonnon ja ympäristön uhall. Tällöin ekosysteemi kärsii ja joidenkin eliöiden elinympäristö katoaa kokonaan hiekan kaivuun seurauksena. Suurin ongelma onkin hiekan kaivamisen merkitys ympäristölle. Hiekan kerääminen tuottaa paljon saasteita ja lisäksi sen kuljettaminen lisää päästöjä ilmakehään ja kiihdyttää ilmastomuutosta. Taloudellisia ongelmia tuottaa rakentamisen kasvava tarve. Se lisää kuluja koko ajan lisää ja koska hiekkaa ei ole saatavilla kaikkialla, sen kuljettaminen kaukaa on kallista. Hiekan kysyntä lisääntyy koko ajan, mikä on johtanut siihen, että hiekka hupenee koko ajan. Pimeät markkinat ovatkin yksi suuri hiekan aiheuttamista ongelmista. Siitä ei makseta veroja ja maan talous kärsii. Yhteiskunnallisesti hiekka vaikuttaa ihmisiin laajasti. Se kasvattaa eriarvoisuutta. Maaseudun väestö pienenee, koska ihmiset muuttavat kaupunkiin. Tämän vuoksi rikollisuus lisääntyy ja laiton kauppa aiheuttaa ongelmia yhteiskunnalle. Myös työntekijöiden epäinhimilliset olot laittomilla kaivauksilla on ongelma, joka hiekan käytöstä seuraa. Hiekka ei myöskään ehdi uusiutua tarpeeksi nopeasti. Tämän vuoksi hiekan käytölle pitäisi asettaa rajoituksia ja säädöksiä, jotta sen käyttö saataisiin kuriin. Ongelmaan pitää löytää pitkäaikaisia ratkaisuja, jotta hiekan kulutus vähenisi oikeasti. Myös populaation kasvu vaikuttaisi siihen, että rakentamisen tarve vähenisi, eikä silloin hiekkaa käytettäisi enää niin paljon.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3]</p>
<p>3A.</p>	<p>”Kivennäismaalajit ovat</p>	<p>”Hiekka on veden ohella nyky-yhteiskunnan elinehto.</p>	<p>”6B-aineistossa kerrotaan, että hiekan käytöstä ollaan huolissaan. Sitä</p>

<p>Monirakenteisen siirtymävaihe</p>	<p><i>kallioperästä rapautunutta irtonaista kiviainesta. Ne koostuvat jostakin tiiviistä ja kovasta aineksesta. Kivennäismaalajien raekoko vaihtelee. Kivennäismaalajeja ovat muun muassa hiekka, sora, savi ja moreeni. Moreeni on näistä karkein. Kivennäismaalajien vastakohtana ovat eloperäiset maalajit.”</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3A]</p>	<p><i>Sadevesi suodattuu valuessaan hiekan läpi ja lopulta siitä muodostuu pohjavettä. Tämä on ihmiskunnalle tärkein makean veden lähde. Luonnon muokkaamaa hiekkaa käytetään paljon. Aavikoiden hiekka on liian hienojakoista, jotta sitä voitaisiin hyödyntää esimerkiksi rakentamisessa. Hiekka on rakennusten perusta ja eniten hiekkaa käytetään rakennusmateriaaleiksi. Yhteiskunnan tasolla hiekkaa käytetään paljon kehittyvässä olevissa valtioissa, kuten Kiinassa ja Intiassa, koska niiden väestömäärä kasvaa jatkuvasti ja ihmisiä muuttaa maalta kaupunkiin, sillä maanviljely ei elätä heitä enää. Turistit arvostavat suuria hiekkarantoja. Tällaisia paikkoja esiintyy esimerkiksi Viron Pärnussa. Turisimiin panostamisessa rantojen kehittämisessä saavutettaisiin parempi taloudellinen taso yhteiskunnassa. Aineiston kuvasarjassa nähdään, miten hiekan käyttö on merkittävää esimerkiksi Dubain Burj Khalifa-rakennuksessa. Hiekkaa tarvitaan myös uusien innovaatioiden kehittämisessä, kuten palmun muotoisen parkkialueen rakentaminen mereen. Hiekkaa tarvitaan myös täyttömaaksi ja koriste-elementtien rakentamiseen. Teiden ja rakennusten kunnostaminen vie paljon hiekkaresursseja. Hiekan kulutusta tulee myös luultavasti lisäämään ilmastonmuutos. Kun jäätiköt sulavat ja merenpinnan taso nousee, monet saaret ja kaupungit peittyvät veden alle ja ihmisten pitää rakentaa uutta asuintilaa mereen. Kaakkois-Aasian kaupunkivaltio toteuttaa tätä hanketta askel askeleelta kohti merta.”</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3A]</p>	<p><i>käytetään maailmassa liikaa, eikä se ehdi uudistua niin, että sen käyttö voisi jatkua entisenlaisena. Se on “veden jälkeen maailman kysytyin luonnonvara ja nykyaikaisten yhteiskuntien elinehto”, niin kuin YLE:n uutisessa linjataan. Taloudellinen ongelma on hiekan kuljettaminen ja kaivaminen laittomasti. Rakennusyritykset haluavat saada hiekkaa mahdollisimman läheltä urakkaa, jonka seurauksena syyllistytään laittomiin kaivauksiin. Laittomilla markkinoilla isot rahat liikkuvat yritysten välillä ja harmaan talouden tuottamat tulot eivät näy valtion bruttokansantuotteessa, mikä estää valtiota kehittämästä optimaalisesti. Pimeillä markkinoilla ihmisten turvallisuus ja oikeudet ovat myös harvoin keskustelussa mukana ja tämän vuoksi työ ei kerrytä verotuloja tai muuten sortaa työntekijän oikeuksia. Kun hiekkaa on saatavilla entistä vähemmän, sen hinta nousee. Tämä vaikuttaa siihen, kenellä on mahdollisuus rakentaa. Köyhemmillä alueilla rakentaminen estyy ja vain rikkaille on varaa ostaa asunto. Tämä aiheuttaa slummiutumista ja segregatiota alueilla, joilla eriarvoisuutta on muutenkin olemassa. Hiekan kuljettaminen kohdealueille lisää kasvihuonekaasuja ilmakehään. Esimerkiksi hiekan kuljettaminen Singaporeen laivalla sisältää öljyonnettomuuden riskin. Lisäksi liikenteeseen ja lounintaan liittyy henkilövahinkojen riski. Hiekkaesiintymien alueelta voidaan hakata myös metsää, mikä saattaa vaikuttaa eroosion vaikutuksiin alueella, vähentää hiilinielujen määrää ja aiheuttaa eliölajien häviämisen ja biodiversiteetin pienenemisen. YLE:n uutisessa kerrotaan, että Singapore on ruopannut hiekkaa rannikolla ja tämä on aiheuttanut jopa 20 pikkusaaren katoamisen. Hiekan kaivuusta saattaa aiheuttaa myös mielenosoituksia ihmisten keskuudessa. Ongelmia voidaan yrittää ratkaista kansainvälisillä sopimuksilla. Maille pitää asettaa rajoituksia, kuinka paljon hiekkaa kukin voi tuoda maahansa vuosittain. Maat voivat myös kehittyä hiekan viennissä, esimerkiksi Indonesia ja Malesia ovat lopettaneet heikan viennin, koska sillä on globaaleja haittavaikutuksia. Hiekalle voisi myös kehittää jonkin korvaavan materiaalin, jota käyttämällä hiekan käyttö vähenisi automaattisesti.”</i> [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 3A]</p>
<p>4. Relationaalinen vastaus</p>	<p><i>”Kivennäismaalajit ovat kallioperästä irronnutta kiviainesta eroosion ja rapautumisen voimasta. Ne jaetaan raekoon ja hienojakoisuuden mukaan eri lajeihin. Näitä ovat suuruusluokissa suurimmasta pienimpään sora, hiekka, hieta, hiesu, savu ja lössi. Moreeni on lajittumaton kivennäismaalaji, jossa useaa eri raekokoa on sekoittunut keskenään.”</i></p>	<p><i>”Hiekan kysyntä on korkeaa, koska sitä käytetään infrastruktuurin ja rakennusten perustaksi. Kaikki tiet, rakennukset ja junaradat on rakennettu vahvan ja turvallisen perustan päälle, joka hiekasta on saatu tuotettua. Hiekkaa käytetään betonin ja asfaltin valmistuksessa. Hiekan kysyntä on maailmalla korkeaa kaupungistumisen myötä. Etenkin kehittyvässä valtioissa väestön kasvun seurauksena ihmiset muuttavat jatkuvasti maalta kaupunkiin periferioilta ydinkeskukseen, jolloin asuntojen ja infrakstruktuurin rakentaminen on ensisijaisen tärkeää. Kehitysmaiden talouden kehittyessä on suuri tarve lisätä myös teollisuusalueita, tieverkkoja sekä turismille merkittäviä alueita. Hiekkaa käytetään</i></p>	<p><i>”Hiekan käyttöön liittyy paljon erilaisia ongelmia. Hiekan kysyntä on tällä hetkellä niin korkeaa, että luonnon muovaama hiekka ei ehdi uusiutua samalla tahdilla, kuin sitä ihminen käyttää. Tämän vuoksi hiekan kaivaminen voi aiheuttaa alueilla aavikoitumista tehden näistä alueista asuin- ja viljelykelvottomia. Pohjaveden laatu saattaa kärsiä, kun hiekan suodattava ja puhdistava ominaisuus katoaa kaivannaisten takia. Ympäristön monimuotoisuus kapenee, kun hiekan kaivuun alueilla muutetaan eläiden elinolosuhteita ja ekosysteemit kärsivät. Esimerkiksi Indonesiassa hiekan ruoppaus kadotti yli 20 pikkusaarta kokonaan vieden mukanaan kaikki niiden alueiden eliökunnat. Hiekan kuljetus tuottaa myös paljon päästöjä, mikä osaltaan kiihdyttää ilmastonmuutosta. Hiekka halutaan tuoda läheltä kuljetuskustannusten minimoimiseksi, mutta koska se ei aina ole mahdollista, kaivuu voidaan suorittaa laittomasti. Tämä johtaa</i></p>

	[rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 4]	<p>myös uuden maan luomiseen, kuten YLE:n uutiset ovat kertoneet jutussa “Unohtakaa öljy, nyt loppuu hiekka” (6.8.2017). Singapore on yksi merkittävimmistä hiekkaa uuden elintilan rakentamiseen käyttävä valtio, joka luo uutta rakennuskelpoista maata, kun taas Yhdistyneet Arabiemiirikunnat rakentaa näyttäviä ja korkeita luksusrakennelmia ja saaria. Hiekkaa ei synny yhtä nopeasti kuin sitä käytetään rapautumisen pitkäkestoisuuden vuoksi. Hiekkavarannot ovat jakautuneet epätasaisesti ympäri maailmaa. Tämän vuoksi hiekkaa kuljetetaan paikasta toiseen kysynnän ja saatavuuden mukaan. Väestönkasvu vaikuttaa myös paljon hiekan kulutukseen, koska asuinpaikkojen tarve, tieverkkojen rakentaminen sekä elintason nousu johtavat siihen, että hiekkaa tarvitaan etenkin kehittyvissä maissa jatkuvasti enemmän. Kaupunkialueilla panostetaan myös esimerkiksi viheralueiden rakentamiseen ja lisääntyvä turismi pakottaa hiekan käytön lisäämistä alueilla, jotka kehittävät ympäristöönsä otolliseksi turistien vierailuja varten. Yksi hiekan kaivuun ongelmista on se, että kaikki hiekka ei kelpaa, vaan sitä on tuotava kaukaakin sellaisille alueille, missä käyttökelpoista hiekkaa ei ole lainkaan.”</p> <p>[rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 4]</p>	<p>yhteiskunnallisiin ja taloudellisiin ongelmiin, kun pimeä kaupan arvo on YLE:n uutisen mukaan jopa miljardeissa. Pimeitä markkinoita ei voi kuitenkaan seurata kovin helposti ja siksi sen rajoittaminen on vaikeaa. Lakia noudattavat yritykset joutuvat tuomaan hiekan kalliimmalla kuin pimeän kaupan harjoittajat, mikä saattaa vaikuttaa valtion taloudelliseen tilanteeseen negatiivisesti. Laittoman työn tekijät eivät myöskään tuo veroja valtiolle, eikä heidän työturvansa ole yhtä korkea kuin laillisen työn tekijä. Myös maisemallinen arvo laskee, kun heikkakaivaukset on toteutettu ilman suunnitelmallisuutta ja alueet jäävät esteettisesti huonoon kuntoon, kun kaivaukset päättyvät. Hiekkään liittyvät markkinat ovat niin suuret, että niiden ympärillä liikkuu jopa 60 miljardin euron edestä valuuttaa, YLE:n uutinen kertoo. Hiekka liittyy välillisesti myös kuljetus- ja rakennusbisnekseen. Ensisijainen ratkaisu on hiekan kulutuksen vähentäminen. Tärkeää on hyödyntää olemassaolevaa rakennuskantaa kierrättämällä ja korjaamalla ennemmin kuin uutta rakentamalla. Myös muiden, esimerkiksi uusiutuvien luonnonvarojen käytön maksomointi rakentamisessa vapauttaisi hiekkään liittyvää painetta rakennuslalla ja antaisi muita, kestävämpiä vaihtoehtoja rakentamiselle. Esimerkiksi puu on hyvä rakennusvaihtoehto esimerkiksi Suomessa. Pimeät markkinat tulisi olla valvotumpia ja niiden ympärille pitää asettaa rajoituksia, joita esimerkiksi kansainvälisillä sopimuksilla seurattaisiin.”</p> <p>[rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 4]</p>
4A. Relationaalisen siirtymä	—	—	—
5. Laaja abstraktinen	<p>”Kivennäismaalajit ovat elottomasta maaperästä peräisin, rapautumalla syntyneitä maalajeja. Niitä luokitellaan partikkelikoon eli raekoon perusteella ja kivennäismaalajeja ovat savi, hiesu, hieta, hiekka, sora ja moreeni. Yksittäisen kivennäismaalajirakeen koko voi vaihdella millimetrin osasta useisiin kymmeniin senttimetreihin.”</p> <p>[rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 5]</p>	<p>”Kuten Ylen nettijutussa kerrotaan (YLE Uutiset 6.8.2017), hiekka on merkittävä globaali kauppatavara ja raaka-aine. Se on yksi tärkeimmistä ympäristön muokkaamiseen käytetyistä elementeistä. Hiekkaa tarvitaan yhteiskunnassa eniten rakentamiseen, käytetyimmät hiekasta tuotetut rakennusaineet ovat betoni ja asfaltti. Betonia ihminen käyttää rakennusten luomiseen, kun taas asfaltti on tärkein tieverkkojen rakennuselementti. Hiekasta voidaan rakentaa myös käyttötavaroissa hyödynnettyjä elementtejä, kuten lasia. Hiekan avulla voidaan myös muokata maastoa esimerkiksi rakennusten alla tai tieverkkojen yhtenäistämiseksi tai rantaviivan muokkaamiseen esimerkiksi turistikohteissa. YLE:n uutisen mukaan hiekan avulla on lisätty esimerkiksi Singaporen maa-alaa kasvavan väestön vuoksi, jotta asuintilaa saataisiin lisää. Toisaalta, Arabiemiraattikunnat taas rakentavat hulppeita pilvenpiirtäjiä ja kokonaan uusia,</p>	<p>”Hiekan taloudelliset, ympäristölliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin minkä tahansa muun luonnonvaran vastaavat. Luonnonvarojen käyttö muodostaa selkeän ristiriidan: hiekkaa tarvitaan jatkuvasti lisää ja enemmän, mutta toisaalta hiekan katsotaan olevan uusiutumaton luonnonvara sen hitaan muodostumisen vuoksi. Fossiilisten polttoaineiden tavoin havaitaan, että yhteiskunta on riippuvainen tästä raaka-aineesta ja suurimmat ongelmat nousevat esiin sen riittävyydestä. Aineiston mukaan hiekakamarkkinoiden arvo liikkuu 60 miljardissa eurossa. Valtio, jonka alueella hiekkavarannot sijaitsevat, omaavat edun markkinoilla, kun taas hiekkattomien valtioiden pitää turvautua tuontiin. Hiekka on siis merkittävä kauppatavara, jonka maantieteellinen sijainti on merkittävä tekijä sen käyttömäärälle ja kysynnälle. Ongelmaksi hiekan esiintyminen valtion alueella muodostuu silloin, kun se se on riippuvainen juuri kyseisestä raaka-aineesta. Jos hiekan hinnan arvo laskee äkillisesti, voi koko valtion talous heilahtaa merkittävästi tämän johdosta. Tällainen koituu haitaksi usein raaka-aineiden tuottajamaille etenkin kehittyvillä alueilla.</p>

		<p>esimerkiksi palmun muotoisia saaria, osoittaakseen varallisuutensa myös ulospäin. Tämän lisäksi huppeat rakennelmat, nähtävyydet, hotellit ja liikenneverkostot parantavat alueen saavutettavuutta, mikä lisää matkailua ja tätä kautta taloudellisen tilanteen parantumista alueella. Hiekan kulutuksen kiihtyminen perustuu väestönkasvuun, valtioiden kehittyviin taloustilanteisiin sekä kaupungistumiseen. Hiekan kulutus rakennuslalla liittyy kiivaaseen kaupungistumiskehitykseen, mikä on seurausta luonnollisen väestönkasvusta ja tulomuutosta. Kaupungistuminen on ollut kiivainta länsimaissa ja Aasiassa, mutta voimistuu nyt myös Afrikassa. Yhteiskunnat kehittyvät voimakkaasti taloudellisen kasvun ja muutoksen myötä maatalousyhteiskunnista moderneiksi teollisuusyhteiskunniksi, joissa ihmiset asuvat urbaanisti ja tiiviisti kaupungeissa, kuluttavat palveluita ja tuotteita sekä saavat elantonsa palkkatöistä. Tämän vuosisadan loppuun mennessä selvästi yli puolet ihmisistä asuu kaupungeissa. Kun väestönmäärä lisääntyy, sinne täytyy rakentaa lisää asuntoja, parantaa ja tehostaa tieliikenneverkkoja sekä lisätä palveluiden, teollisuuden sekä vapaa-ajanviettomahdollisuuksien määrää. Kehittyneemmällä valtioilla on paremmat mahdollisuudet turvata rakentamisen pohja hiekkavarantojen saatavuudella, mutta kehittyvillä valtioilla tämä ei aina ole itsestäänselvyys. Kuten aineistossa 6 B mainitaan, hiekkaa kuljetetaan pitkiäkin matkoja sinne, missä sitä eniten tarvitaan. Tämän vuoksi hiekan kulutukseen vaikuttaa myös sen maantieteellinen saavutettavuus ja talouden vaikutukset kuljetukseen.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 5]</p>	<p>Taloudelliset ongelmat ovat suurimmillaan silloin, kun hiekan harmaa talous kasvaa. Hiekan hinta vaihtelee markkinoilla samoin kuin muidenkin raaka-aineiden hinnat vaihtelevat. Kun kysyntä kasvaa ja hiekkaa käytetään paljon, hinnat nousevat ja tarjonta pienenee. Hiekan hita kasvaa, jotta sen tarjontaa pystyttäisiin hallitsemaan paremmin, mutta kun kaikilla ei ole samanlaisia mahdollisuuksia maksaa hiekasta ja sen kuljetuksesta. Tämä tarkoittaa sitä, että valtiot ja yritykset haluavat karsia kuljetuskustannuksia silloin, kun hiekkaa pitäisi tuoda laillisesti kauempaa. Hiekka halutaan kuitenkin saada aineistonkin 6 B mukaan mahdollisimman läheltä ja siksi pimeiden markkinoiden suuruus on jopa miljardin euron luokkaa. Harmaan talouden piirissä olevien hiekkamarkkinoiden arvioilla ei ole merkitystä valtion taloudelle, mikä johtaa valtion yhteiskunnan ertarvoisuuden lisääntymiselle silloin, kun varat eivät siirry esimerkiksi yhteiskuntarakenteen kehittämiseen. Heikankaivualueet lisäävät kuitenkin työpaikkoja ja etenkin kehittyvillä alueilla työntekijöitä riittää, vaikka työolot olisivatkin kyseenalaiset. Hiekanottoalueet ovat usein suuren ympäristöuhan alla. Varsinkin silloin, kun hiekan kaivuuta ei ole rajoitettu, saattaa lähialueiden ekosysteemit ja biodiversiteetti olla vaarassa, kun kaivuut tuhoavat elintilaa ja hävittävät lajeja alueilta. Kuten Yle kertoo, hiekan ruoppaus Kaakkois-Aasiassa on johtanut jopa saarten katoamiseen. Hiekka on toki valtioille tärkeäkin vientituote ja siten positiivisen kauppataaseen kannalta taloudellisesti järkevä tuote - mutta millä hinnalla? Arabiemiraattikuntien tekosaaria varten on ruopattu merenpohjaa Arabiassa kuin myös Singaporen hiekkalaajennuksia varten Indonesian ja Malesian rannikoilla. Ruoppaaminen on kadottanut jo ainakin 20 saarta, joiden ekosysteemit ovat tuhoutuneet. Hiekannosto samentaa vesiä, mikä johtaa negatiivisiin vaikutuksiin koko vesiekosysteemiin planktoneita ja yhteyttämistä myöden. Ruoppaaminen vaikuttaa myös veden virtauksiin ja merenpohjan vesien liikeeseen, mikä taas mahdollistaa eroosion, tulvien ja esimerkiksi tsunamien voimakkuutta, kun merialue muuttuu avoimemmaksi. Eroosio voimistuu myös hiekkankaivualueilla, koska tieltä joudutaan poistamaan puita ja muuta kasvustoa, jotta hiekka saadaan kaivettua. Hiekan saaminen lähialueilta ei useinkaan toteudu, koska kaikki hiekka ei ole käyttökelpoista sen mineraalirakenteen vuoksi ja sitä joudutaan kuljettamaan kaukaakin kohdealueille. Laivoilla kuljettaminen isoja määriä hiekkaa lisää päästöjä ja kasvihuonekaasuja ilmakehään ja kiihdyttää ilmastonmuutosta, millä taas on lisäseurauksia ympäristöön. Hiekan kaivuusta seuraa siis välittömien ongelmien lisäksi myös paljon välillisiä ongelmia. Hiekka tulisikin nähdä kaivannaisena muiden luonnonvarojen rinnalla ja seurata niille tarkoitettuja rajoituksia ja säästöjä, jotka ohjaisivat luonnonvaran käyttöä niin kuin esimerkiksi öljyn käyttöä on pyritty rajoittamaan. Laillisten hiekkankaivualueilla ympäristö on kartoitettu ja kaivuut suoritetaan mahdollisimman kestävästi, mutta etenkin kehittyvillä alueilla tai laittomilla kaivauksilla tämä ei ole aina mahdollista. Rakentamisen</p>
--	--	---	---

			<p><i>paine on suurta väestönkasvun myötä, mutta voisi olla kokeilemisen arvoista kehittää entistä voimakkaampien rakennusmateriaalien käytön, jotta kestävyys ja kierrätys olisi turvatumpaa. Muita raaka-aineita tulisi käyttää entistä enemmän ja varmistaa, että kiireisen rakentamisen sijaan rakentamiseen paneuduttaisiin ja käytettäisiin aikaa, jotta lopputulos olisi mahdollisimman kestävä. Myös rakentamiseen kelpaamatonta dyynihiekkaa voisi yrittää jatkojalostaa niin, että sen käyttö voisikin olla mahdollista tulevaisuudessa.” [rekonstruoitu tyypillinen vastaus, SOLO taso 5]</i></p>
--	--	--	--